

De gegevens voor deze brochure zijn geleverd door:

Th. Aendekerk,	Proefstation voor de Boomkwekerij
D. Klapwijk,	Proefstation voor Tuinbouw onder Glas
W.L. van Schie,	Stichting R.H.P.
N. Straver,	Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland
A. van der Wees,	Informatie en Kenniscentrum Glasgroenten en bestuiving
G. Wever,	Proefstation voor Tuinbouw onder Glas
M.A. Zevenhoven,	Stichting R.H.P.

Redactie: D. Klapwijk, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas  
J. Mostert, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas

Foto's: Proefstation voor Tuinbouw onder Glas  
Weekblad Groenten + *Fruit*

Deze brochure is uitgegeven door het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk. U kunt deze brochure en andere brochures bestellen door overmaking van het bedrag dat op de omslag is vermeld op postbanknummer 29 31 10 ten name van Proefstation Naaldwijk, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk, of via Rabobank 'Midden-Westland' nummer 34.36.08.006 te Naaldwijk. Vermeld daarbij het brochurenummer.

Verder is de brochure 'Richtlijnen voor de produktie van potgronden en substraten' verkrijgbaar bij de Proefstations Aalsmeer en Boskoop, alsmede bij de Stichting R.H.P., Zuidweg 42, 2671 MN Naaldwijk, tel. 01740-20360.

## VOORWOORD

1.	INLEIDING	1
2.	GRONDSTOFFEN VOOR POTGRONDEN EN SUBSTRATEN	2
2.1.	Indeling grondstoffen	2
2.2.	Grondstoffen Categorie A	3
2.2.1.	Veentypen	3
2.2.2.	Algemene eisen veentypen	6
2.2.3.	Specifieke eisen veensoorten	9
2.2.4.	Diverse produkten	10
2.3.	Grondstoffen Categorie B	12
2.3.1.	Organische produkten	12
2.3.2.	Natuurlijke minerale produkten	14
2.3.3.	Fabrieksprodukten	17
2.4.	Groeitest	18
2.5.	Grondstoffen Categorie C	19
2.5.1.	Veenprodukten	19
2.5.2.	Overige produkten	19
2.6.	Grondstoffen Categorie D	20
2.7.	Diverse toevoegingen	20
2.7.1.	Bestrijdingsmiddelen	20
2.7.2.	Uitvloeiers	21
2.8.	Toegepaste kunstmeststoffen	21
2.8.1.	Koolzure magnesiakalk	21
2.8.2.	Hoofdelementen	22
2.8.3.	Spoorelementen	22
2.8.4.	Mengmeststoffen	23
2.8.5.	Langzaam werkende meststoffen	24
3.	FYSISCHE EISEN VOOR POTGRONDEN EN SUBSTRATEN	25
3.1.	Fysische eisen voor potgronden	25
3.1.1.	Normen voor potgronden	25
3.1.2.	Bepalingsmethode fysische eigenschappen	25
3.1.3.	Beoordeling analyses	26
3.1.4.	Toepassing potgrondsoorten	27
3.1.5.	Samenstelling potgrondsoorten	28
3.1.6.	Samenstelling en grofheid	29
3.1.7.	Potgronden met klei e.d.	29
3.2.	Fysische aspecten van substraten	29
3.2.1.	Samenstelling substraten	29
3.2.2.	Laagdikte substraat	30
3.2.3.	Bevloeiingsmethode	30
3.2.4.	Levensduur van het substraat	30

<b>4.</b>	<b>CHEMISCHE EISEN VOOR POTGRONDEN EN SUBSTRATEN</b>	<b>32</b>
4.1.	Randvoorwaarden chemische samenstelling potgronden	32
4.1.1.	Uitgangspunt verse potgrond	32
4.1.2.	Bemesting met mengstoffen	33
4.1.3.	Bekalking en pH	33
4.1.4.	Bulkdichtheid potgrondmengsel	33
4.2.	Chemische eisen voor potgronden	34
4.2.1.	Gebruikte termen	34
4.2.2.	pH en kalkgift	34
4.2.3.	Mengmest-dosering: EC en hoofdelementen	35
4.2.4.	Normen spoorelementen en soort PG-mix	36
4.2.5.	Normen voor potgronden met klei	37
4.2.6.	Normen voor zware metalen	38
4.3.	Maatstaven chemische samenstelling potgronden	38
4.3.1.	EC, stikstof en pH	38
4.3.2.	Andere hoofdelementen	39
4.3.3.	Spoorelementen en bicarbonaat	39
4.4.	Chemische eisen voor substraten	39
4.4.1.	Substraten op basis van veen	39
4.4.2.	Andere substraten	39
4.5.	Bemesting van beteelde potgronden en substraten	40
<b>5.</b>	<b>SAMENSTELLING POTGRONDEN EN SUBSTRATEN</b>	<b>41</b>
5.1.	Productie-effecten	41
5.1.1.	Volumeverlies	42
5.1.2.	Onderlinge uitwisseling toeslagstoffen	42
5.1.3.	Fysische eigenschappen van een aantal materialen	42
5.1.4.	Mengen van zand, leem of klei	43
5.2.	Teeltmethode en fysische eigenschappen	43
5.2.1.	Invloed van het gewas	44
5.2.2.	Invloed van de pot	44
5.2.3.	Methode van water geven	44
5.3.	Beschrijving potgrondsoorten	45
5.3.1.	Potgrondsoort 1	45
5.3.2.	Potgrondsoort 2	46
5.3.3.	Potgrondsoort 3	46
5.3.4.	Potgrondsoort 4	47
5.3.5.	Potgrondsoort 5	47
5.4.	Bemesting van potgronden en substraten	48
5.4.1.	Plantesoort en pH	48
5.4.2.	Zoutgevoeligheid	49
5.4.3.	Vastlegging van stikstof	49

<b>6.</b>	<b>RECEPTEN VOOR POTGRONDEN EN SUBSTRATEN</b>	<b>50</b>
<b>6.1.</b>	<b>Algemene aspecten van recepten</b>	<b>50</b>
6.1.1.	Het kiezen van een recept	50
6.1.2.	Fysische aspecten van recepten	50
6.1.3.	Chemische aspecten van recepten	50
6.1.4.	Recepten per teeltgroep	51
<b>6.2.</b>	<b>Recepten voor de bloemeteelt</b>	<b>51</b>
6.2.1.	Bloemeteelt algemeen (code blm)	51
6.2.2.	Tuin- en perkplanten (code tpl)	52
6.2.3.	Snijbloemen (code sbl)	52
6.2.4.	Potplanten (code ppl)	53
6.2.5.	Lijst van potplantesoorten	53
<b>6.3.</b>	<b>Recepten voor bolbloemen</b>	<b>61</b>
<b>6.4.</b>	<b>Recepten voor de boomteelt</b>	<b>61</b>
6.4.1.	Stekgrond voor de boomteelt (code bms)	62
6.4.1.	Mengsels voor de boomteelt (code bmt)	62
<b>6.5.</b>	<b>Recepten voor de groenteteelt</b>	<b>63</b>
6.5.1.	Perspottengrond voor de groenteteelt (code grt)	63
6.5.2.	Andere mengsels voor de groenteteelt (code grt)	63
<b>6.6</b>	<b>Recepten voor kleinverpakking</b>	<b>63</b>
	<b>LITERATUUR</b>	<b>65</b>

## VOORWOORD

"Tempus fugit": De tijd vliedt snel! Dat was het eerste wat ik mij realiseerde toen ik het verzoek kreeg om een voorwoord te schrijven bij de heruitgave van 'Brochure no.73'. Voor u ligt een herziene versie van ons potgrond-handboek.

In deze wervelende dagen waarin de media bol staan van allerlei politieke en maatschappelijke ontwikkelingen lijkt het soms of de tijd op hol is geslagen. In onze bedrijfstak betekent dat enerzijds dat alle zeilen moeten worden bijgezet om technisch en economisch bij te blijven, maar anderzijds ontstaan er ook steeds nieuwe mogelijkheden.

Er is een sterke druk vanuit de 'openbare mening', en dus ook vanuit de politiek, om onze teeltmethoden grondig te herzien in het licht van de moderne opvattingen over het milieu. Dit leidt tot een vrijwel volledige omschakeling van de Nederlandse glastuinbouw naar substraatteelt. En niet alleen daar, maar ook in de boomteelt en bij het kleinfruit lijken de milieuproblemen alleen maar oplosbaar door over te gaan op de teelt in container-achtige systemen.

Hoewel met name onder glas, de steenwol in vele teelten een goed groeimedium blijkt te zijn, is er ook voor goede organische substraten een plaats in deze groeimarkt. De nadruk moet dan meer liggen op de kwaliteit, dan op de prijs!

De produktie-richtlijnen in deze brochure bieden u voor het bereiken van dat gewenste kwaliteitsniveau een keur van informatie, aangepast aan de laatste verworvenheden van het onderzoek. Met deze richtlijnen kunnen onze moderne bedrijven inderdaad top-substraten leveren, mits er goede uitgangsmaterialen worden gebruikt! Deze zijn volop beschikbaar. Helaas wordt echter nog te vaak de strijd om de klanten gefinancierd uit de zogenaamde besparingen op de aankooprijks van de grondstoffen.

De tijd vliedt snel, constateerde ik in het begin. Dat blijkt ook uit het feit dat dit de laatste bijdrage is van de heer D. Klapwijk aan het werk van de Technische Commissie van de R.H.P. Ook dit 'substraat-testament' getuigt weer van zijn grote deskundigheid. Het geeft kennis die echter voor de praktijkman direct toepasbaar is. Aan u de taak om die toepassing zichtbaar te maken in goede produkten. Het zal uw bedrijfsresultaat en dat van de bedrijfstak als geheel uiteindelijk slechts ten goede komen.

A.Hidding,  
Voorzitter Technische Commissie R.H.P.

## 1. INLEIDING

Deze uitgave is een uitbreiding en verbetering van de brochure no. 73 uit de Informatiereeks van het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk, uitgave december 1988. Deze brochure wordt mede uitgegeven door de Stichting Regeling HandelsPotgronden (R.H.P.). Deze Stichting is opgericht om de kwaliteit van veenprodukten en overige grondstoffen, alsmede de produktie van handelspotgronden en teeltsubstraten te bewaken en te verbeteren.

De normen voor veen en veenprodukten die de R.H.P. hanteert, worden vastgesteld door de Technische Commissie (TC) van de R.H.P. In deze TC zijn ook medewerkers van de tuinbouwproefstations en het Informatie en Kennis Centrum van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij vertegenwoordigd.

De normen die deze commissie heeft vastgesteld ten aanzien van potgrond en substraten worden ook in deze brochure aangehouden. De begrippen potgrond en substraat worden als volgt gedefinieerd:

### **Potgrond**

Onder potgrond worden begrepen de veenmengels die in potten of perspotten worden gebruikt.

### **Substraat**

Als in deze brochure over substraat wordt gesproken, wordt uitgegaan van materiaal dat op een andere manier wordt gebruikt dan potgrond.

Bij de bespreking wordt voor zowel chemische (1) als fysische (2) analyses uitgegaan van de bepalingen zoals die worden uitgevoerd door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG). De voorschriften zijn vermeld in de literatuurlijst onder nummer 1 en 2. Wanneer verder in deze brochure literatuur wordt aangehaald, worden alleen de nummers uit de literatuurlijst tussen haakjes gegeven, zoals hierboven is gebeurd.

Eerst wordt een indeling gegeven van de grond- en meststoffen die voor de samenstelling van potgronden en substraten worden gebruikt. Hierbij is niet ingegaan op de gevolgen die bepaalde stoffen voor het milieu kunnen hebben, omdat niet voldoende gegevens beschikbaar zijn. Bij de verschillende grondstoffen wordt zoveel mogelijk vermeld aan welke eisen ze moeten voldoen.

Vervolgens wordt een opsomming gegeven van de fysische en chemische eisen die aan potgronden en substraten moeten worden gesteld. Tot besluit volgt een opsomming van een aantal recepten die als voorbeeld kunnen dienen om een potgrond samen te stellen, die aan de gestelde eisen zal voldoen.

## 2. GRONDSTOFFEN VOOR POTGRONDEN EN SUBSTRATEN

Uit onderzoek is gebleken dat zowel de fysische als de chemische kwaliteit van potgrond van grote invloed is op de groei van de planten. Naarmate potgronden of substraten van een betere kwaliteit zijn, verloopt de groei sneller en worden betere planten of een hogere opbrengst verkregen. De kwaliteit van de uitgangsmaterialen is bepalend voor de kwaliteit van potgronden of veensubstraten. Daarom moet bij de samenstelling worden uitgegaan van de beste grondstoffen. De indeling en opsomming van de grondstoffen die hier wordt gegeven is ook opgenomen in een nota van de Stichting R.H.P.(5).

### 2.1. Indeling grondstoffen

Er bestaan vele stoffen die kunnen worden gebruikt bij het samenstellen van potgronden of substraten. Daarnaast zijn er materialen die om andere redenen op potgrondbedrijven aanwezig zouden kunnen zijn. Van deze stoffen is een indeling gemaakt. Plantenziektkundige aspecten zijn een belangrijke norm voor de indeling. Verder mogen in de verschillende grondstoffen geen onkruiden voorkomen, evenmin als chemische stoffen die de groei nadelig kunnen beïnvloeden.

De volgende categorieën worden gehanteerd:

#### **Categorie A**

In deze categorie zijn de grondstoffen opgenomen, die zonder beperkingen in potgrond of substraten mogen worden verwerkt.

#### **Categorie B**

De stoffen die in deze categorie zijn vermeld, mogen zonder beperkingen op elk potgrondbedrijf aanwezig zijn, maar de toepassing als grondstof in potgronden of substraten is aan voorwaarden gebonden

#### **Categorie C**

Deze stoffen mogen wel op de bedrijven aanwezig zijn, maar zijn niet toegestaan als grondstof voor potgronden of substraten.

#### **Categorie D**

Stoffen die in deze categorie zijn opgenomen, mogen niet aanwezig zijn op potgrondbedrijven.

#### *Algemeen*

Als een potgrondfabrikant beschikt over nieuwe produkten waarvan hij meent dat ze geschikt zijn als grondstof, zal hij dat ten genoegen van de Technische Commissie van de R.H.P. moeten aantonen. Daarna kan door de TC eventueel indeling plaats vinden in een bepaalde categorie van de grondstoffenlijst.

#### *Analyses*

Bij verschillende grondstoffen is opgegeven welk onderzoekpakket beschikbaar is voor chemische analyse bij het BLGG te Naaldwijk.

## 2.2. Grondstoffen Categorie A

De grondstoffen opgenomen in categorie A zijn in twee groepen in te delen: veentypen en overige grondstoffen.

### 2.2.1. Veentypen

De hierna genoemde veentypen zijn onbeperkt toegestaan voor de verwerking in potgronden. Het eindprodukt moet uiteraard wel aan de desbetreffende normen voldoen.

- Veenmosveen
- Turfstrooisel
- Bontturf
- Tuinturf
- Bonkveen
- Zwartveen

Van elk van deze veentypen wordt eerst een korte beschrijving gegeven met de meest voorkomende toepassingen. Daarna volgen de eisen die aan de veentypen worden gesteld. Informatie over de winning van verschillende veentypen is te vinden in een uitgave van de Stichting R.H.P. (3).

#### **Veenmosveen**

Veenmosveen kan worden omschreven als jong weinig verteerd sphagnumveen. Het is zeer licht van kleur en bestaat geheel uit sphagnum-soorten. Droog veenmosveen moet minstens negen maal zijn eigen gewicht aan water kunnen opnemen (watergetal na drogen 9 g/g). Het produkt is afkomstig uit Zweden, Finland, Noorwegen, Rusland, de Baltische staten en Canada. Het wordt gevonden in noordelijke streken waar de groei gedurende de lange dagen 's zomers zeer goed is. In de winningsgebieden is de verteringssnelheid van veenmosveen zeer laag doordat het jongste veen 's winters altijd bevroren is. Gedurende het gebruik in de teelt verloopt de afbraak van veenmosveen wel iets sneller dan van de reeds verder verteerde veensoorten.

Veenmosveen wordt in de meeste gevallen horizontaal gewonnen door middel van loswoelen of frezen. Dit heeft tot gevolg dat het veen vrij fijn van structuur is. Vooral in Zweden worden echter ook grote turven gestoken. Als deze worden gebroken en in voldoende droge toestand worden gezeefd, kunnen grovere fracties ontstaan. Tegenwoordig is veenmosveen een belangrijke grondstof. Het is voor een groot deel in de plaats gekomen van turfstrooisel, omdat dit steeds minder beschikbaar is.

Voor welke toepassingen veenmosveen kan worden gebruikt, hangt voor een groot deel af van de grofheid. Vrij grof veenmosveen wordt vooral gebruikt voor het samenstellen van potgronden voor de potplantenteelt. Ook in de boomteelt wordt het grove materiaal in toenemende mate toegepast. Het fijnere veenmosveen wordt verwerkt in zaai-, verspeen- en stekgronden, maar ook in de betere groente-teeltpotgronden. Bij de teelt van snijbloemen kan veenmosveen als substraat in bedden worden gebruikt; het moet dan wel grof zijn.



### **Turfstrooisel**

Turfstrooisel of turfmolm wordt gewonnen in meer zuidelijk gelegen streken, zoals Duitsland en Ierland. Dit veen wordt gewonnen uit de bovenste laag van het veenpakket, ook wel witveen genoemd. Het heeft een donkerder kleur dan veenmosveen en bestaat uit een mengsel van mossen. Doordat het wat verder verteerd is dan veenmosveen, verlopen de wateropname en -afgifte wat trager. Het kan niet zoveel water vast houden als veenmosveen. Het behoort nog wel tot de lichtere veensoorten. De beschikbare voorraden van kwalitatief goede turfmolm in Duitsland zijn nagenoeg uitgeput. Uit Ierland kan nog veel veen worden aangevoerd. Het Ierse veen heeft een wat lager watergetal dan het Duitse turfstrooisel. Het veen is ook wat harder.

Als turfstrooisel in turven wordt gestoken (verticale winning), kan men deze breken en er door zeven grove fracties uit verkrijgen. Bij de horizontale winning kan men ook wel brokjes uitzeven, maar het percentage grof materiaal is dan lager.

Turfstrooisel heeft een zeer breed toepassingsgebied in de tuinbouw. De grovere fracties zijn geschikt voor substraatbedden en in potgronden voor potplanten. Wat fijner turfstrooisel wordt vooral verwerkt in potgronden waarmee kleinere potten moeten worden gevuld en ook in zaai-, stek- en verspeengronden.



*Winning van turfstrooisel*

### **Bontturf**

Als de bovenlaag van het veenprofiel in Duitsland is verwerkt tot turfstrooisel, gaat men soms verder met het steken van turven. Deze komen dan uit de overgangslaag van het witveen naar het onderliggende zwartveen. Dit veen is verder verteerd. De kleur ligt tussen witveen en zwartveen in. Het wordt daarom bontturf genoemd.

Als de witveenlaag te dun is om tweemaal te kunnen steken, wordt het resterende veen uit de overgangslaag ook wel gewonnen door middel van frezen.

Bontturf kan weer wat minder water vast houden dan de eerder genoemde veensoorten. Doordat Iers veen dikwijls wat verder verteerd is, zijn sommige soorten Iers veen die uit de bovenlaag worden gewonnen, vergelijkbaar met bontturf.

Vooral als tuinturf door gebrek aan vorst een laag watergetal heeft, kan een potgrond op basis van tuinturf worden verbeterd door toevoeging van bontturf of andere veenprodukten.

### **Tuinturf**

Tuinturf is doorvroren zwartveen. Het wordt vooral in Duitsland gewonnen uit het onderste deel van het veenpakket, waarvan eerst het witveen en later de bontturf zijn verwijderd. Het zwartveen moet in natte toestand op de zetvelden volledig doorvriezen. De structuur verandert daardoor en het waterhoudend vermogen verbetert. Als gevolg daarvan krimpt het ook minder. Tuinturf moet na indrogen minstens vier maal zoveel water kunnen opnemen als het in droge toestand weegt (watergetal na indrogen 4 g/g).

Als het bevroren maar gedeeltelijk plaatsvindt, bijvoorbeeld in een zachte winter, dan is het waterhoudend vermogen van de tuinturf kleiner. Dit kan ook het geval zijn als het zwarte veen al wat is ingedroogd voordat het bevriest. Het krimpt dan en is daardoor irreversibel ingedroogd. Dat betekent dat het daarna zeer weinig water kan opnemen.

Tuinturf is nog steeds een van de belangrijkste basisgrondstoffen voor potgronden. Het is niet geschikt voor potgronden die in zeer natte toestand (eb/vloed) worden gebruikt. Daarvoor is namelijk het luchtgehalte te laag doordat het teveel fijne delen bevat. Tuinturf is het hoofdbestanddeel van alle potgronden waarvan perspotten worden gemaakt. Het moet daarvoor nog wel iets van het bindend vermogen van zwartveen hebben behouden. Omdat het tamelijk fijn is, wordt het ook wel in zaai- en verspeengrond verwerkt.

### **Bonkveen**

Volgens Duitse verveningsvoorschriften moest vroeger na vergraving van het witveen en het zwartveen een laag, ter dikte van circa 60 cm, op de zandondergrond achterblijven. Deze laag moest bestaan uit de bovenste 25 cm van het veenprofiel. Dit is het bolsterveen, ook wel bonksel genoemd. De overige 35 cm bestond uit de onderste laag van het zwartveen. Bij ontginning tot landbouwgrond werd dit achterblijvende veen door middel van spitten of diepploegen met de zandondergrond gemengd.

Door gewijzigde inzichten wordt tegenwoordig wel toestemming gegeven dit bonksel of bonkveen apart te winnen en af te voeren. Dit gebeurt normaal gesproken na afloop van de vervening van het zwartveen. Het bonkveen is meestal door de jaren heen wat verteerd en verkruimeld. Het kan stukjes persturf bevatten of wat zwartveen dat bij de winning wordt meegenomen. Bonkveen is niet erg homogeen van samenstelling. Het heeft dikwijls wel een groter waterhoudend vermogen dan tuinturf. Bonkveen kan goed als vervanger van tuinturf dienen.

### **Zwartveen**

Zwartveen is gewonnen uit de onderlaag van het veenprofiel zonder dat het doorvroren is. Het krimpt sterk en het zal na uitdrogen weinig water opnemen. Als het voordat het bevriest sterk wordt gedroogd, ontstaat een zeer harde turf. Het wordt machinaal gewonnen en persturf genoemd. Het werd vroeger als brandturf gebruikt en kan nagenoeg geen water meer opnemen.

Brokken persturf worden soms in potgronden verwerkt. Dit materiaal is niet geheel in te passen in de onderstaande eisen die aan de verschillende veentypen worden gesteld.

Zwartveen is opgenomen als no. 5 in de lijst van veentypen (zie paragraaf 2.2.3.). In deze paragraaf wordt bedoeld op zwartveen dat niet voldoende is doorvroren, zodat het niet voldoet aan de eisen die aan tuinturf worden gesteld. Het watergetal is dan lager dan de benedengrens van tuinturf (4 g/g). Het mag nog wel in potgrond worden verwerkt als het watergetal na drogen hoger is dan 3,5 g/g. Door middel van aanpassing van de receptuur moet er dan wel voor worden gezorgd dat de potgrond aan de gestelde fysische eisen blijft voldoen. Dit kan worden bereikt door de toevoeging van onder andere witveen.

### **2.2.2. Algemene eisen veentypen**

#### *Maagdelijk veen*

Van alle bovengenoemde veentypen geldt dat ze moeten zijn gewonnen van maagdelijke veenpercelen. Dit zijn percelen waarop nooit eerder een akkerbouwgewas of gras heeft gegroeid.

#### *Radio-activiteit*

Omdat veen afkomstig kan zijn uit gebieden die radio-actief besmet zijn (geweest), worden er ook maximumeisen gesteld aan de straling die het veen mag afgeven. Voor veen is het veiligheidsniveau 1500 Bq per kg vers materiaal. Bij export van potgrond naar het Midden Oosten moet er rekening mee worden gehouden dat men daar de eis stelt dat er niet meer dan 370 Bq (Cesium 134 + Cs 137) mag worden gevonden.

#### *Onkruid*

In veen mogen nagenoeg geen kiemkrachtige onkruidzaden voorkomen. De gebruikers ondervinden daarvan teveel hinder omdat de onkruidplantjes moeten worden verwijderd. Omdat sommige zaden pas later ontkiemen, speelt dit een grotere rol naarmate de betreffende teelt langer duurt. Het probleem is dus het grootst bij potplantencultures van lange duur en in veensubstraten voor gewassen zoals gerbera, anjer en roos.

Een probleem is dat vervuiling met onkruid niet feilloos kan worden aangetoond. Als bij een onkruidtest geen kiemende zaden worden gevonden, is de kans groot dat het bij gebruik van het veen goed gaat. Aan een kiemtest op onkruidzaden kan echter nooit de garantie worden ontleend dat er geen onkruidzaad zal kiemen.

### Onkruidtest

Een test op de aanwezigheid van onkruid moet als volgt worden uitgevoerd:

Het veen dat op onkruid moet worden onderzocht, moet worden bekalkt tot een pH van 5,0 tot 5,5 en bemest met per liter 1 g mengmeststof die alle benodigde hoofden spoorelementen bevat (par. 2.8.4.). Het moet vochtig worden gemaakt en in een opweebak worden geplaatst. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van opweebakken van circa 20 x 30 cm en 5 cm diep, voorzien van een doorzichtige kap met twee kleine ventilatieopeningen. Deze kunnen ongeveer 2 liter veen bevatten en zijn in de tuinhandel te koop. De bak moet worden geplaatst in een ruimte waar de temperatuur kan worden gehandhaafd op 20°C. Het zou beter zijn om het monster achtereenvolgens van lage temperatuur (circa 10°C) naar een hogere temperatuur te brengen om alle zaden een optimale kiemtemperatuur te laten meemaken. De meeste onkruiden zijn binnen circa 4 weken gekiemd, al kan het bijvoorbeeld voor varensporten wel langer duren.

Als veen moet worden onderzocht op de aanwezigheid van typische veenonkruiden, moet het veen worden ingezet zonder toevoeging van kalk maar slechts bemest met 0,25 kg mengmest. Het duurt dan ook langer voordat de eventuele zaden gekiemd zijn.

Voor de mate van vervuiling met onkruid wordt bij de onkruidtest de waardering gehanteerd als in tabel 1.

Tabel 1. Waardering onkruidtest

Onkruidplantjes per liter veen	Waardering
0	onkruidarm
1	licht vervuild
2	matig vervuild
3	vervuild
4	sterk vervuild

Voor potgronden kan dezelfde test worden gebruikt als voor veen, zij het dat er dan geen kalk of kunstmest meer aan behoeft te worden toegevoegd omdat er vanuit kan worden gegaan dat de potgrond bemest is.

### Veenbroei

Aan koopwaar kan de eis worden gesteld dat er geen verborgen gebreken in voorkomen. Een 'verborgen gebrek' in veen kan worden gevormd door broei. Als veen heeft gebroeid zal het bij hernieuwde opslag gemakkelijk weer gaan broeien. Een geringe mate van broei is echter moeilijk vast te stellen. Heeft veen eenmaal sterk gebroeid, dan krijgt het een afwijkende geur, de structuur verandert en het kan gemakkelijk tot fijne poederachtige delen worden verkleind. Dergelijk veen is absoluut niet meer geschikt voor een normale verwerking en moet worden afgekeurd als grondstof voor potgrond of substraat.

Het broeiproces heeft een lange aanlooperperiode, maar als de bacterieactiviteit goed op gang is gekomen, loopt de temperatuur snel op en wordt de structuur van het veen aangetast. Dat blijkt onder andere uit een hoger gehalte aan opgeloste mineralen, met name Fe en B. Een verhoogde EC kan een aanwijzing zijn voor veenbroei.



*Effect van veenbroei (rechts)*

Als in veen schimmels worden aangetroffen, kan men er ook vrij zeker van zijn dat er voordien broei heeft plaatsgehad. De kleur van het veen wordt donkerder. Het watergetal wordt ook lager na sterke broei. Tenslotte worden door de broeistoffen gevormd (onder andere fenolen) die in bepaalde concentraties remmend kunnen werken op de plantegroei.

Om schade te voorkomen mag veen dan ook niet warmer zijn geweest dan 50°C. Er moet dus bij de verhandeling van het veen op worden toegezien dat de voorgeschiedenis met betrekking tot de broei wordt bekend gemaakt. Een tweede punt is dat veen wat reeds zelfverhitting vertoonde tot 50°C, gemakkelijk weer verder broeit als het opnieuw wordt opgeslagen.

Veenbroei wordt bevorderd door de aanwezigheid van vers plantmateriaal, zoals gras. Dergelijke verontreinigingen moeten dan ook worden voorkomen. Ook verschillen in vochtgehalte binnen een veenhoop bevorderen broei. Hoe jonger het veen is hoe vaker broei kan optreden. Het komt voor in veenmosveen, maar ook partijen turfstrooisel zijn gevoelig voor broei. Verder verteerd veen is weinig aan broei onderhevig. Het is gunstig om de toetreding van zuurstof zoveel mogelijk te remmen, bijvoorbeeld door afdekken met plasticdoek. Tabel 2 geeft een aantal algemene eisen die voor alle veensoorten gelden.

Tabel 2. Algemene eisen veensoorten

Vocht (gewichtsfractie op vers materiaal	: max. 80%
Organische stof (gewichtsfractie in de droge stof	: min. 90%
pH-water	: max. 4,5
EC (mS/cm bij 25°C) in het 1:1.5 volume-extract	: max. 0,5
Watergetal na indrogen bij -10 cm	: min. 3,5

2.2.3. Specifieke eisen veensoorten

*Watergetal*

De veentypen zijn voor de classificatie niet ingedeeld naar herkomst of plaats in het veenprofiel. Daarbij zouden teveel overlappings optreden. Er is daarom gekozen voor een indeling van de veentypen op basis van het watergetal zoals dat wordt gevonden na indrogen en herverzadigen bij een drukhoogte van -10 cm. Het wordt uitgedrukt in g/g. Anders gezegd: het geeft aan hoeveel liter water kan worden opgenomen door 1 kg droog veen, of nog anders gezegd: hoeveel maal het veen zijn eigen gewicht aan water kan opnemen. Dit is van belang omdat het informatie geeft over de verteringsgraad van het veen. Bij zwartveen geeft het een aanwijzing voor de mate waarin het doorvroren is. Het watergetal geeft ook aan hoeveel water beschikbaar is voor de plant. Dit is vooral van belang voor het bepalen van de frequentie waarmee water moet worden gegeven. De eisen zijn in tabel 3 opgenomen. Als leidraad zijn daarbij gegeven de bijbehorende waarden voor de verteringsgraad (Von Post) en de bulkdichtheid (kg/m<sup>3</sup>)

Tabel 3. Specifieke eisen veensoorten

Veen-type	Water-getal	Verte-ring	Bulk-dichth.	Oude benaming
1	> 9,0	H 1-3	< 90	veenmosveen
2	> 7,5	H 3-5	< 100	turfstrooisel
3	> 6,0	H 5-7	< 120	bontturf
4	> 4,0	H 6-7	< 150	tuinturf en bonkveen
5	> 3,5	H 6-7	< 150	zwartveen (gedeeltelijk doorvroren)

*Luchtgehalte*

Een tweede belangrijk gegeven is het luchtgehalte. Als op een automatische manier overvloedig water kan worden gegeven, is het luchtgehalte van doorslaggevend belang. De hoeveelheid lucht onder natte omstandigheden geeft informatie over de grofheid van een bepaald veentype. Het luchtgehalte bij -10 cm drukhoogte wordt op de fysische analyse van het veen vermeld. Hoe grover het veen is, hoe hoger het luchtgehalte. Uit het luchtgehalte kan dus de grofheid worden afgeleid. Hiervoor gelden de waarden als in tabel 4.

Tabel 4. Luchtgehalte veen en grofheidsaanduiding

Volume fractie lucht(%)	Grofheidsaanduiding
> 25	zeer grof
> 20	grof
> 15	middel
> 10	fijn
> 5	zeer fijn

De analysemethode die wordt toegepast om deze gegevens verkrijgen, is eigenlijk dezelfde als die voor potgrond waaraan het watergetal na indrogen is toegevoegd. De grofheid zou ook te bepalen zijn door middel van zeefanalyse. Een klein nadeel van deze methode is echter dat de grofheid kan veranderen door het zeven.

#### 2.2.4. Diverse produkten

Behalve veen is er ook een aantal minerale produkten dat onbeperkt in potgrond kan worden verwerkt. Deze worden hierna beschreven. Sommige produkten kunnen soms wat fluor bevatten. Meestal geeft dit geen enkel probleem in de teelt. Alleen bij fluor-gevoelige gewassen (meestal eenzaadlobbigen) moet hiermee rekening worden gehouden.

Van onderstaande produkten mag maximaal zoveel aan potgrond worden toegevoegd, dat de normen voor het gehalte aan organische stof nog worden gehaald (zie paragraaf 3.1.3.).

##### **Gebroken lava**

Lava mag onbeperkt worden verwerkt. Het bestaat uit gebroken vulkanisch gesteente. Dit materiaal is poreus en chemisch nagenoeg inert.

Gebroken lava uit de Eiffel weegt in droge toestand circa 1200 kg per m<sup>3</sup>. Het wordt geleverd in verschillende fracties: 0-1, 1-3, 3-11, 11-16 en 16-21 mm. Door de hoge bulkdichtheid wordt lava niet veel als grondstof voor potgrond gebruikt. Het kan wel dienen als teeltsubstraat.

##### **Perliet**

Perliet is een vulkanisch gesteente dat op allerlei plaatsen in de wereld wordt gevonden. Het wordt gemalen, gezeefd en daarna bij circa 1000°C gepoet. Het materiaal expandeert daardoor tot ongeveer 20 maal het oorspronkelijke volume. Het weegt dan nog circa 125 kg per m<sup>3</sup>. Het is zeer poreus en kan meer water opnemen dan gebroken lava. Toevoeging van perliet verhoogt het luchtgehalte van potgrond. Het gehalte aan organische stof van het mengsel wordt echter verlaagd. Perliet kan ook als teeltsubstraat worden gebruikt. Het is chemisch min of meer inert.

Perliet wordt vooral in grote hoeveelheden verwerkt in potgronden waarbij eb/vloed-irrigatie wordt toegepast. Het wordt veelal aangeboden in de fracties: 0-1,0 mm, 0,6-2,5 mm en 1,0-7,5 mm. Vastgesteld zijn de normen als in tabel 5.

Tabel 5. Normen perliet

---

pH	:	7-9	
EC	:	< 0,2 mS/cm	
bulkdichtheid:	< 150 kg/m <sup>3</sup>	)	
poriënvolume	:	> 90%	) bepaald bij -10cm
luchtgehalte	:	> 60%	) drukhoogte
watergetal	:	> 1,8 g/g.	)

---

De fijnste fractie (0-1,0 mm) kan niet aan de gestelde eisen voldoen en is dan ook niet geschikt als toeslagstof voor potgronden.

*Analysering:*

regelmatig : EC en pH, in 1:1,5 volume-extract

incidenteel: Hoofd- en spoorelementen, in 1:1,5 volume-extract, wateroplosbaar fluor, Al-oxalaat, beperkt fysisch onderzoek

**Vermiculiet**

Vermiculiet is een gesteente met een plaatvormige structuur. Het wordt bij dezelfde temperatuur als perliet gepoft. Na expansie weegt het ruim 100 kg per m<sup>3</sup>. Het is wat minder geschikt om het luchtgehalte van potgronden te verhogen. In Nederland wordt het meestal toegepast in zaai- en stekgronden omdat het materiaal zachter is dan perliet. De structuurstabiliteit is matig. Het moet droog verwerkt worden, ook bij hergebruik.

Perliet heeft een bepaalde buffercapaciteit voor voedingszouten. Er kan magnesium uit vermiculiet vrijkomen. Het wordt aangeboden in de fracties: 0-1,5 mm, 0-3,0 mm, 2-5 mm en 6-15 mm.

*Analysering:*

regelmatig : hoofd- en spoorelementen, in 1:1,5 volume-extract

incidenteel: wateroplosbaar fluor, Al-oxalaat

**Steenwolvlokken (wateropnemend)**

Steenwol wordt gemaakt door gesteente (basalt) te smelten tot dunne vezels. Het wordt voornamelijk gefabriceerd als isolatiemateriaal en wordt dan waterafstotend gemaakt. Voor substraatdoeleinden wordt er een stof aan toegevoegd om het beter wateropnemend te maken. Steenwolvlokken (ook wel granulaat genoemd) zijn te vergelijken met de steenwol die in de substraatmatten voor de substraatteelt wordt gebruikt.

Er is ook een waterafstotende variant, maar deze is in categorie B geplaatst omdat bij gebruik wel eens schade aan planten is opgetreden.

Wateropnemende steenwolvlokken hebben een bulkdichtheid van circa 230 kg per m<sup>3</sup>. Bij -10 cm drukhoogte is het luchtgehalte circa 8% en het watergetal circa 3,6 g/g. Steenwol kan oplossen als de pH lager wordt dan ongeveer 4,0.





salpeter per m<sup>3</sup> extra toe te voegen om er zeker van te zijn dat door bacteriewerking geen stikstoftekort zal ontstaan.

Door de verschillen in herkomst en bewerking zijn er uiteraard ook vrij grote verschillen in samenstelling. Er kunnen ook grote verschillen in grofheid voorkomen. Als gevolg daarvan is er een grote variatie in eigenschappen. Van een aantal monsters varieerde de bulkdichtheid van 120 tot 270 kg per m<sup>3</sup>, het poriënvolume van 80 tot 95%. Het luchtgehalte bij een drukhoogte van -10 cm wisselde tussen 30 en 60%.

Schors kan vrij veel mangaan bevatten. Dit kan in combinatie met een lage pH schade veroorzaken bij gevoelige gewassen. Het gehalte Mn-actief moet lager zijn dan 500 mg per kg droog materiaal.

Schors kan in verschillende grofheidsfracties worden geleverd. Bij menging door potgrond moet het minerale N-gehalte blijven binnen de gestelde grenzen van de potgrondadviesbasis. Analyse op Mn-actief is noodzakelijk. In potgronden of veensubstraten mag niet meer dan 30% schors worden verwerkt. Boomschors kan toegediende chemische groeiremstoffen inactiveren.

*Analysering:*

regelmatig : hoofd- en spoorelementen, in 1:1,5 volume-extract,  
Mn-actief en organische stof

incidenteel: totaalbepaling van Cu, Zn, Pb en Cd, C/N quotiënt

#### **Naaldengrond**

Naaldengrond is weinig geschikt om in potgronden te verwerken. Er is teveel kans op wisselingen in samenstelling. De samenstelling is afhankelijk van de winplaats en daarmee van de betrouwbaarheid van de leverancier.

Aan naaldengrond moet de eis worden gesteld dat de naalden alleen afkomstig zijn van denne- of sparrebomen. Er mag geen onkruid in voorkomen en het zandgehalte moet laag zijn en daarom mag het organische stof gehalte niet lager zijn dan 80 %.

*Analysering:*

regelmatig : hoofd- en spoorelementen, in 1:1,5 volume-extract,  
organische stof

incidenteel: totaalbepaling van Cu, Zn, Pb en Cd

#### **Hardhoutmot**

Doordat hardhoutmot afkomstig is van hardhout verteert het vrij langzaam en geeft het niet veel problemen met het vastleggen van stikstof. Het mag ook niet gemengd zijn met withoutmot. De samenstelling wisselt vrij sterk. De bulkdichtheid varieert van 100 tot 200 kg per m<sup>3</sup>, afhankelijk van de fijnheid en de houtsoort. Het poriëngehalte schommelt rond 90%. Het luchtgehalte bij -10 cm drukhoogte ligt in de buurt van 45%. Van harhoutmot mag niet meer dan 20% in potgronden worden verwerkt vanwege het risico van schade door fenolachtige verbindingen.

*Analysering:*

regelmatig : hoofd- en spoorelementen, in 1:1,5 volume-extract,  
Mn-actief

incidenteel: totaalbepaling van Cu en Zn, C/N quotiënt

#### **Rijstkaf**

Rijstkaf dat in potgrond of veensubstraat wordt verwerkt, moet afkomstig zijn van het zogenaamde parboil-proces. De rijst wordt daarbij zover verhit dat het kaf gesteriliseerd is. Overblijvende

zaden zijn hierdoor niet kiemkrachtig meer. Als er toch kiemende rijstzaden worden aangetroffen, dan is het kaf niet volgens dit proces vervaardigd. Er bestaat dan ook kans op aantastingen door het rijstbladaaltje. Als de Plantenziektenkundige Dienst deze aaltjes aantreft moet de potgrond met het erin groeiende gewas worden vernietigd.

Bij export van planten naar Oosterse landen moet rijstkaf ten sterkste worden ontraden omdat zendingen kunnen worden geretourneerd. Er mogen namelijk geen rijst- of graszaden, kaf of kafresten in worden aangetroffen vanwege het risico van het voorkomen van het rijstbladaaltje.

Uit rijstkaf kan silicium vrijkomen, maar het is onvoldoende bekend in welke mate dat de groei kan bevorderen.

*Analysering:*

regelmatig : hoofd- en spoorelementen, in 1:1, volume-extract  
incidenteel: Mn-actief, totaalbepaling van Zn en Cr, C/N quotiënt

#### **Cocos-, jutevezels**

Cocosvezels kunnen soms een te hoge concentratie zouten bevatten, onder andere NaCl; de EC mag dan ook niet hoger zijn dan 0,5 mS. Soms werd ook een hoge bromideconcentratie gevonden, als gevolg van ontsmetting met methylbromide. Men moet daarom voorzichtig zijn met dit materiaal.

Bij verwerking van deze stoffen in potgronden en veensubstraten bestaat het gevaar voor stikstofbinding als gevolg van het verteringsproces dat tijdens de teelt op gang komt. De mate van compostering is na te gaan aan de hand van de C/N-verhouding. Dergelijke stoffen zouden vooraf gecomposteerd moeten zijn. In Engeland mogen deze materialen alleen worden toegepast als ze zijn gesteriliseerd door middel van stomen.

#### **Beender-, bloed- en ledermeel**

Deze materialen mogen in potgronden en veensubstraten worden gebruikt, mits de stikstofleverantie betrouwbaar is. Schimmelvorming mag niet voorkomen. Bij chemische analyse van potgronden waarin dergelijke materialen zijn verwerkt, is het gehalte in water oplosbare stikstof geen goede maat voor de totale hoeveelheid stikstof. Een bepaling van de totaal aanwezige stikstof is daarvoor noodzakelijk. De totale hoeveelheid stikstof die dan gevonden wordt, geeft geen garantie inzake de beschikbaarheid voor de plant. Beendermeel kan fluor binden. Ledermeel kan soms teveel chroom bevatten.

#### **Dierlijke meststoffen**

Dierlijke meststoffen, zoals koe- of kippemest, mogen alleen in potgronden en veensubstraten worden toegepast als ze vooraf thermisch zijn gedroogd en daardoor kiemvrij gemaakt.

### **2.3.2. Natuurlijke minerale produkten**

Om fytosanitaire problemen en verontreiniging met onkruidzaden te voorkomen moeten alle ontgraven materialen minimaal 1 m beneden het maaiveld worden gewonnen, in een put die als zodanig nooit overstroomd wordt.

Van klei, leem zand, puimsteenkorrels en gebakken kleikorrels mag maximaal zoveel aan potgrond worden toegevoegd dat aan de norm voor

het gehalte aan organische stof wordt voldaan. Er moet rekening mee worden gehouden dat deze stoffen bij toevoeging aan veen, geen vermeerdering van het totaalvolume te zien geven.

### Klei

Het bijmengen van klei heeft gevolgen voor de plantengroei in de betreffende potgronden. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat er minstens 10% klei aan een potgrond wordt toegevoegd. Lagere gehalten hebben nauwelijks effect.

In de eerste plaats heeft klei in potgrond invloed op de waterhuishouding. De kracht die een plant moet uitoefenen om het water op te nemen, wordt groter naarmate de grond droger wordt. Bij veen is het water gemakkelijker beschikbaar en er is, vooral bij grof veen, een schoksgewijze overgang van nat naar droog. Het water is aan klei sterker gebonden dan aan veen, het wordt dus wat moeilijker opneembaar.

Voorwaarde voor de bufferende werking van klei in potgrond is wel dat de klei goed door de potgrond wordt gemengd. Gekorrelde klei heeft dan ook minder effect. De bufferende werking zou tot gevolg hebben dat de plantkwaliteit beter wordt doordat de grond wat droger kan worden gehouden. Het effect is meestal gering doordat de potten vrij klein zijn, zodat toch zeer frequent moet worden gegoten. Het zal dan ook alleen in de winter effect kunnen hebben.

Een ander aspect van de toevoeging van klei aan potgrond is de bufferende werking op de beschikbaarheid van voedingsstoffen. Deze kunnen aan het kleioppervlak worden geadsorbeerd, waardoor ze niet uitspoelen. Hiervoor geldt nog sterker dat de klei zeer goed verdeeld in de potgrond moet voorkomen. Als de bemesting goed kan worden gestuurd is de bufferende werking op voedingszouten niet erg belangrijk. Als klei door veen wordt gemengd neemt de bulkdichtheid toe, waardoor de potten iets meer wegen. Door toevoeging van klei neemt het luchtgehalte van een potgrond af. Men moet dan ook voorzichtig zijn met de toepassing van kleimengsels bij eb/vloed bevoeding.

Natte klei weegt ongeveer 1500 kg per m<sup>3</sup>. Het kan vrij veel mangaan bevatten. Dit kan bij een lage pH een bezwaar zijn.

Bij monsters klei afkomstig van de Brunssumse Kleicombinatie varieerde het kalkgehalte van 0,1 tot 0,5 % CaCO<sub>3</sub>. De pH schommelde tussen 3,7 en 5,5. Mangaanactief bedroeg 13-25 mg per kg droog materiaal.

#### Analysering:

regelmatig : CaCO<sub>3</sub>, pH-KCl, lutum, Mn-actief, P-AL, organische stof  
incidenteel: hoofdelementen in 1:2 volume-extract, totaalbepalingen van Cu, Zn, Pb, Hg, As, Cd, Fe en B, granulair onderzoek (2-16-50 um), analyse op voor tuinbouw schadelijke aaltjes (BLGG code 6)

Klei moet minstens 20% bevatten van de fractie < 2 um.

Enkele eisen zijn: CaCO<sub>3</sub> < 1,5%; P-AL < 30 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per 100 g droge grond; mangaan-actief < 500 mg per kg droge grond. In potgrond mag niet meer dan 30% klei worden verwerkt.

### Leem

Leem kan als toeslagstof in potgrond niet de plaats innemen van klei. Het is namelijk te grof om een bufferende werking te hebben op de beschikbaarheid van water of voedingsstoffen. Het luchtgehalte van potgrond wordt door leem verlaagd. Een voordeel van leem kan

zijn dat de bulkdichtheid van potgrond wat wordt verhoogd, maar dat kan ook met zand of iets dergelijks bereikt worden.

Uit enkele analyses blijkt dat het  $\text{CaCO}_3$ -gehalte kan schommelen tussen 5,1 en 11,2%, de pH tussen 7,7 en 8,1. Het gehalte Mn-actief bedroeg 50-200 mg per kg droge grond.

Wanneer leem als toeslagstof wordt gebruikt, moet het minstens 50% bevatten van de fractie < 50  $\mu\text{m}$ . Nadere voorwaarden als bij klei.

*Analysering:* zie bij klei.

### Zand

De toevoeging van zand heeft een verschrompend effect op de organische stof in potgrond. Zand wordt soms toegevoegd met het argument dat het een betere afvoer van water uit een potgrond tot gevolg heeft.

Dit effect valt tegen en is bovendien beter te bewerkstelligen door grover veen te kiezen bij de samenstelling van potgrond.

Een ander argument om zand aan potgrond toe te voegen ligt in de verhoging van de stabiliteit van de potten. Zand weegt in natte toestand namelijk bijna 2000 kg per  $\text{m}^3$ . Voor potgronden die gemakkelijk verwerkbaar moeten zijn, zoals zaai- en stekgronden kan de toevoeging van zand worden aanbevolen.

Als zand als toeslagstof wordt gebruikt moet een analyse aanwezig zijn, waaruit blijkt dat het zand niet meer bevat dan 3% van de fracties < 2  $\mu\text{m}$  en groter dan 420  $\mu\text{m}$ . Als er meer in zit dan 3% van de fractie > 420  $\mu\text{m}$ , is sprake van grof zand. Nadere chemische voorschriften als bij klei, met dien verstande dat het  $\text{CaCO}_3$ -gehalte lager moet zijn dan 1%.

Als het gehalte hoger is moet de kalkgift van het potgrondmengsel worden bijgesteld.

*Analysering:*

regelmatig :  $\text{CaCO}_3$ , pH-KCl en lutum

incidenteel: hoofdelementen in 1:2 volume-extract, granulair onderzoek (2-16-50-105-210  $\mu\text{m}$ )

### Puimsteenkorrels

Puimsteenkorrels, ook wel flugsand genoemd, bestaan uit vulkanisch materiaal met een nogal uiteenlopende grofheidsverdeling. Het materiaal wordt onder andere in Duitsland gewonnen onder een kleilaag die door de Rijn is afgezet. Deze laag moet worden verwijderd.

Meestal gebeurt dit niet zorgvuldig, daardoor bevatten puimsteenkorrels altijd meer of minder slib. Aangezien soms ook winning onder bouwland voorkomt, bestaat bij onzorgvuldige afgraving de kans dat verontreiniging optreedt met onkruiden of planteziekten.

Puimsteenkorrels die verkregen zijn door middel

van deze winningsmethode kunnen uiteraard niet worden opgenomen onder het R.H.P.-keurmerk. Om deze nadelen te ondervangen wordt nu dergelijk materiaal ingevoerd uit IJsland. Daar is geen landbouw, dus is de kans op ziektekiemen of onkruid niet aanwezig.

De bulkdichtheid van IJslandse puimsteenkorrels is ongeveer 500 kg per  $\text{m}^3$ . Dat is veel lager dan bij het Duitse materiaal. Van dit produkt moet de grofheid worden vermeld. Geadviseerd wordt bij het luchtgehalte een ondergrens aan te houden van 20% bij -10 cm drukhoogte. Als het luchtgehalte veel hoger is, is de hoeveelheid beschikbaar water namelijk kleiner.

*Analysering:*

regelmatig :  $\text{CaCO}_3$ , pH-KCl, lutum en P-AL

incidenteel: hoofdelementen in 1:2 volume-extract, wateroplosbaar fluor, granulair onderzoek (2-16-50-105-210  $\mu\text{m}$ )

Als voorlopige norm voor puimsteenkorrels wordt aangehouden dat niet meer dan 3% mag voorkomen in de fractie  $< 2 \mu\text{m}$ .

### 2.3.3. Fabrieksprodukten

#### **Gebakken kleikorrels**

Kleikorrels worden verkregen door zware klei te laten expanderen. De fijnere korrels, die rond of gebroken kunnen zijn, worden soms in potgronden verwerkt, bij voorbeeld als alternatief voor perliet. Kleikorrels kunnen ook afzonderlijk als substraat worden gebruikt. Het materiaal is harder en zwaarder dan perliet. Door verschillen in herkomst en produktieproces komen ook verschillen in samenstelling voor. Van partijen kleikorrels moet de grofheid worden opgegeven. Veel voorkomende fracties zijn: 2-4 mm, 4-8 mm<sub>3</sub> en 8-16 mm. De bulkdichtheid schommelt tussen 400 en 600 kg per m<sup>3</sup> bij een poriënvolume van circa 80%. Het luchtgehalte bij een drukhoogte van -10 cm is ongeveer 60%. De pH is circa 7.

*Analysering:*

regelmatig : EC, hoofdelementen in 1:2 volume-extract

incidenteel: wateroplosbaar fluor, totaalbepalingen van Cu, Zn, Mn, Fe, B

De EC-bepaling is nodig omdat kans bestaat op ongewenste toevoegingen tijdens het produktieproces.

#### **Polystyreenschuim**

Polystyreen is het bekende 'piepschuim' dat in de vorm van witte bolletjes, vlokken of stukjes door potgrond wordt gemengd. De stukjes zijn afkomstig van gemalen verpakkingsmateriaal. Daartegen is geen bezwaar, mits het niet bestaat uit vermalen verontreinigde groentebakken of iets dergelijks. De cellen van polystyreen zijn gesloten en nemen geen water op. Wortels dringen er nagenoeg niet in door. Het heeft dan ook waarschijnlijk geen gunstig fysisch effect op een goede potgrond. De potgrond krijgt er wel een lagere bulk<sub>3</sub> dichtheid door, omdat de korrels niet meer wegen dan 10 kg per m<sup>3</sup>. Het gebruik van korrels van polystyreenschuim wordt afgeraden omdat gemakkelijk ontmenging optreedt. Bovendien komt op de potgrond-bedrijven altijd verontreiniging voor door verwaaien. In het buitenland ontstaat steeds meer weerstand tegen potgrond waarin polystyreenkorrels zijn verwerkt. Een ander bezwaar is dat het poriën- en luchtgehalte van potgrond waarin polystyreenkorrels zijn verwerkt lager moet worden ingeschat dan de analyse aangeeft. De oorzaak ligt in de afgesloten piepschuimbolletjes. Van de lucht die daarin zit kan de plant geen gebruik maken.

#### **Polyfenol- en polyurethaanschuim**

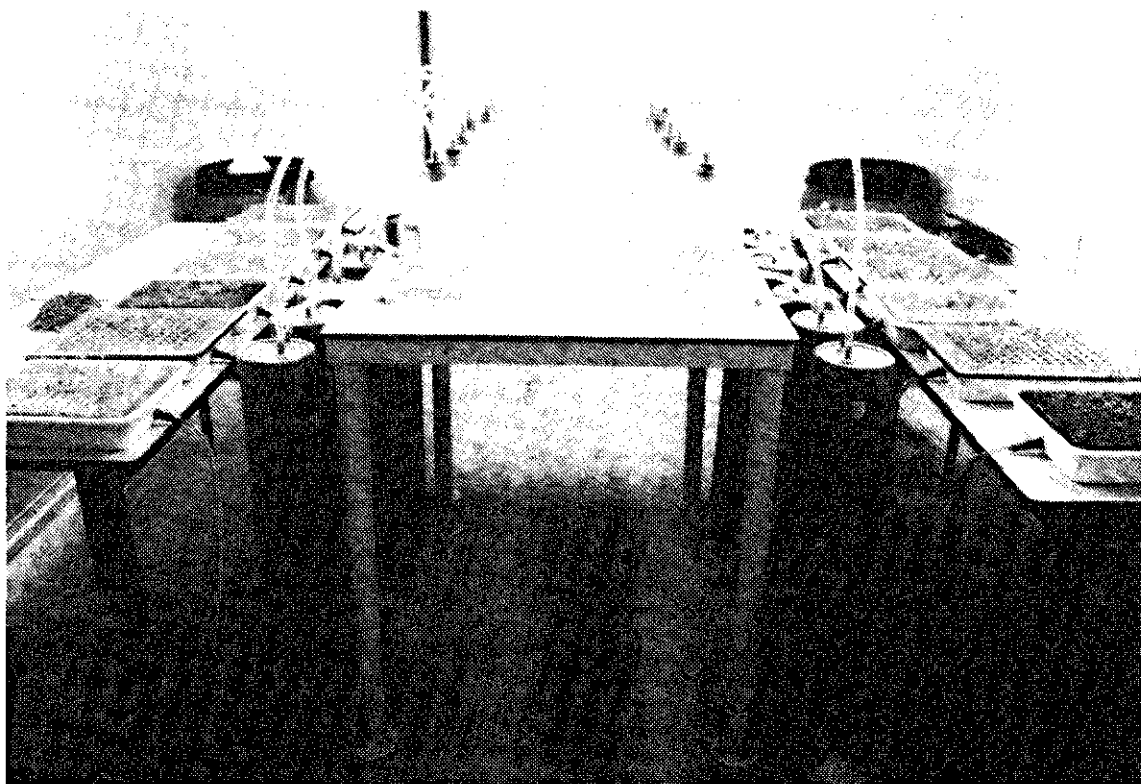
Deze schuimen worden soms in potgronden of veensubstraten gebruikt. Er zijn minder bezwaren aan verbonden dan aan polystyreen.

#### **Steenwolvlokken (waterafstotend)**

Dit materiaal is niet in categorie A opgenomen omdat er chemische stoffen aan zijn toegevoegd, die ooit wel eens schade hebben veroorzaakt.

#### 2.4. Groeitest

Bij de standaardanalyses van de chemische samenstelling van potgronden en substraten wordt maar een beperkt aantal stoffen bepaald. Er kunnen bijvoorbeeld in toeslagstoffen nog wel verbindingen aanwezig zijn die nadelig zijn voor de plantegroei. Om dit na te gaan kan de TC eisen dat van bepaalde grondstoffen een groeitest wordt uitgevoerd.



*Groeitest*

Er zijn momenteel diverse groeitesten in omloop. Deze variëren van zeer eenvoudig tot tamelijk ingewikkeld. In de eenvoudigste vorm wordt door kieming van tuinkerszaden in het te testen materiaal nagegaan of er schadelijke effecten optreden.

Niet in alle materialen kan direct worden gezaaid. Dit lukt bij voorbeeld niet in kleikorrels. Daarom wordt een groeitest ontwikkeld waarin steenwol als kiem- en groeimedium wordt gebruikt. Deze steenwol wordt bevochtigd met een voedingsoplossing die eerst door het te testen materiaal is gevoerd. Het ligt in de bedoeling om in de toekomst een of twee groeitesten als standaard in te voeren voor de beoordeling van grondstoffen. Deze testen zullen dan door de R.H.P. worden gehanteerd en waarschijnlijk worden uitgevoerd door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG) te Naaldwijk.

Een groeitest zal nooit volledige zekerheid kunnen bieden dat er geen schadelijke stoffen in het geteste materiaal aanwezig zijn. Bij een gunstige uitslag van de test kan dit door de potgrondfabrikant worden vermeld.

## 2.5. Grondstoffen Categorie C

De stoffen die in deze categorie zijn opgenomen, mogen wel op potgrondbedrijven aanwezig zijn, maar ze mogen niet in potgrond of andere substraten worden verwerkt. Alleen in uitzonderingsgevallen kan van dit verbod tot verwerking in potgronden ontheffing worden verleend door de TC van de R.H.P. Een groeitest zoals hierboven beschreven, zal dan zeker moeten worden uitgevoerd.

### 2.5.1. Veenprodukten

#### **Laagveen**

Gebaggerd laagveen mag alleen op potgrondbedrijven aanwezig zijn, als ten genoegen van de TC van de R.H.P. op de vindplaats is aangetoond dat geen overstroming met verontreinigd water is voorgekomen.

#### **Hoogveen**

Een hoogveensoort (bijvoorbeeld ondoorvroren zwartveen) die niet onder categorie A valt, mag alleen op potgrondbedrijven aanwezig zijn als het van maagdelijke percelen afkomstig is. Dit moet op de vindplaats door de TC van de R.H.P. worden beoordeeld.

### 2.5.2. Overige produkten

#### **Blad- en bosgrond**

Deze stoffen zijn niet toegelaten voor potgrondproduktie vanwege de wisselende samenstelling en de te grote kans op verontreinigingen, vooral planteziekten.

#### **Heidecompost**

Compost afkomstig van het afplaggen van heidevelden mag alleen op potgrondbedrijven aanwezig zijn als dit materiaal goed is gecomposteerd, zodat het ook vrij is van onkruidzaden. Een onkruidtest is dan ook nodig.

Er bestaat gevaar voor een te hoge concentratie zware metalen in heidecompost. Daarom moet met een analyse worden aangetoond dat de compost voldoet aan de milieunormen (paragraaf 4.2.6.).

#### **Champignonmest**

Afgewerkte champignonmest mag op potgrondbedrijven aanwezig zijn als het is gestoomd, voordat het van het champignonbedrijf wordt afgevoerd.

#### **Schuimaarde**

Deze kalkmeststof is na het productieproces van de suikerfabrieken steriel, maar er moet voor worden gezorgd dat tijdens vervoer en opslag geen kans bestaat op verontreinigingen.



## 2.6. Grondstoffen Categorie D

Grondstoffen uit deze categorie mogen niet op potgrondbedrijven aanwezig zijn. Dit geldt ook voor stoffen die eerder niet genoemd zijn. Van het verbod kan slechts ontheffing worden verleend als materialen degelijk zijn verpakt en zodanig zijn opgeslagen dat dit voldoet aan de eisen die door de TC van de R.H.P. worden gesteld. De opslag moet zo zijn uitgevoerd dat verontreiniging met een dergelijke stof nagenoeg onmogelijk is.

### Withoutmot

Deze stof geeft een zo grote kans op stikstofonttrekking dat het niet kan worden toegelaten als grondstof voor potgrond. Bovendien is het gevaar voor de verspreiding van ziekten en plagen in de boomkwekerij te groot. Tenslotte veroorzaakt het verwaaien van withoutmot vervuiling op de potgrondbedrijven.

### Niet maagdelijk veen

Onder niet-maagdelijk veen wordt verstaan veen dat is gewonnen op een perceel dat eerder voor landbouwkundige doeleinden in gebruik is geweest, of is overstroomd met verontreinigd water.

### Compost

Onder compost wordt verstaan: compost op basis van huisvuil, GFT-compost, zuiveringsslib of niet maagdelijk veen.

### Afgegraven bouwvoor

Bouwvoor is in gebruik geweest voor landbouwkundige doeleinden en mag niet op potgrondbedrijven aanwezig zijn.

### Niet gesteriliseerde organische meststoffen

Niet gesteriliseerde organische meststoffen, van welke herkomst of samenstelling dan ook, mogen niet aanwezig zijn.

## 2.7. Diverse toevoegingen

Behalve de bovengenoemde stoffen kunnen nog andere stoffen aan potgronden of veensubstraten worden toegevoegd. Daarbij is te denken aan chemische stoffen die niet tot de bemesting gerekend kunnen worden.

### 2.7.1. Bestrijdingsmiddelen

Het is niet verboden bestrijdingsmiddelen door potgronden of substraten te mengen. Het wordt niet aanbevolen, maar als het wel gebeurt, moeten de veiligheidsmaatregelen in acht worden genomen. De aanbevolen dosering mag niet worden overschreden. Speciaal aan de veiligheid van het personeel moet grote aandacht worden besteed. Potgrondfabrikanten zullen nooit ongevraagd bestrijdingsmiddelen door hun produkten mengen. In de vakpers treft men nogal eens artikelen aan waarin wordt beweerd dat potgronden van zichzelf al besmet kunnen zijn met planteziekten, bijvoorbeeld Pythiumsoorten of knolvoet bij koolgewassen. Bij maagdelijk veen is dit onmogelijk. Potgrond kan wel verontreinigd zijn door de gebruikte zaai- of plantebakken of iets dergelijks. Bestrijdingsmiddelen moeten dus alleen worden doorgemengd bij te

grote risico's uit andere bron, bijvoorbeeld plantmateriaal. In de meeste gevallen is aangieten tijdens de teelt met een oplossing van een bestrijdingsmiddel effectiever dan een potgrondbehandeling. Doormenging van bestrijdingsmiddelen wordt alleen gevraagd door gebruikers in de bloemen- en boomteelt.

Aan het mengen van bestrijdingsmiddelen door potgrond op het potgrondbedrijf kleven enkele bezwaren:

- de toepassing van mangaan- en zinkhoudende middelen kan ongewenste stijging van deze spoorelementen tot gevolg hebben;
- er zijn risico's voor nevenwerking, vooral als potgrond wordt gebruikt voor gewassen waarvoor deze niet is bestemd;
- er wordt dan ook meer middel gebruikt dan nodig is;
- het personeel op een potgrondbedrijf wordt aan bepaalde risico's blootgesteld. Hetzelfde geldt voor de medewerkers van de potgrondgebruikers.

De voordelen zijn:

- de menging is gemakkelijker uitvoerbaar en zal meestal beter zijn dan wanneer de kweker het doet;
- de menging wordt in vele gevallen door de leverancier zonder meerkosten uitgevoerd en is dus voor de afnemer commercieel aantrekkelijk.

#### 2.7.2. Uitvloeiers

Er is nogal wat onderzoek verricht naar de effecten van uitvloeiers op de groei van planten. Gebleken is dat toepassing in de aanbevolen concentraties bij anorganische materialen zoals steenwol, gemakkelijk schade kan geven. Bij toepassing in veenmengsels met een hogere concentratie dan aanbevolen, kan ook schade optreden. Bij een goede potgrond zal het zelden voordeel bieden om een uitvloeier toe te voegen. Het gebruik van uitvloeiers wordt dan ook door de TC wel toegelaten maar niet aangeraden. Uitvloeiers moeten zeker niet worden toegepast in concentraties hoger dan wordt aanbevolen door de fabrikanten. Potgrondfabrikanten die uitvloeiers aan hun potgronden willen toevoegen, moeten daarvoor ontheffing hebben van de TC.

#### 2.8. Toegepaste kunstmeststoffen

Potgronden worden veelal samengesteld op basis van oligotroof veen, dat ontstaan is in zeer mineralenarm (regen)water en daardoor zeer weinig voedingsstoffen bevat. Daarom moeten alle voor de groei noodzakelijke voedingselementen aan de potgrond worden toegevoegd.

##### 2.8.1. Koolzure magnesiakalk

Veen is van nature vrij zuur. Om dit op te heffen wordt er koolzure kalk aan toegevoegd. De kalk wordt onafhankelijk van de andere hoofdelementen gedoseerd. Er wordt gebruik gemaakt van koolzure magnesiakalk waarvan het MgO-gehalte minstens 10% moet zijn. Meestal is dit voldoende om aan de voorlopige Mg-behoefte van de plant tegemoet te komen. In de veelal toegepaste samengestelde meststoffen is magnesium niet in voldoende mate aanwezig. Door de R.H.P wordt geadviseerd gebruik te maken van Dolokal PG. Deze meststof heeft een zuurbindende waarde van 55% en bevat 10% MgO; 90% van deze kalkmeststof moet fijner zijn dan 0,15 mm. Bij de recepten die in deze brochure zijn vermeld, wordt met dolokal, altijd Dolokal PG bedoeld.

Bij het doseren van koolzure kalk aan mengsels van veen en andere stoffen moet rekening worden gehouden met het veenaandeel in het mengsel. Als het mengsel bijvoorbeeld voor driekwart uit veen en voor de rest uit perliet of iets dergelijks bestaat, dan moet alleen het veenaandeel worden bekalkt.

Verontreinigde kalk heeft een keer een aanzienlijke schade veroorzaakt. Daarom zijn normen voor de gehalten van enkele spoorelementen in koolzure magnesiakalk opgesteld. Het gehalte (gewichtsperscentage) van de volgende spoorelementen mag niet hoger zijn dan:

zink: 0,046%; ijzer: 0,90 %; koper: 0,003%; mangaan: 0,10 %; borium: 0,005%.

De potgrondfabrikanten moeten hun kalkleverancier vragen om bovenstaande garanties.

### 2.8.2. Hoofdelementen

Behalve calcium en magnesium, die meestal in de vorm van koolzure magnesiakalk worden toegediend, moeten bovendien de hoofdelementen stikstof, fosfaat, kalium en sulfaat worden toegevoegd. Dit kan gebeuren in de vorm van enkelvoudige meststoffen. Als stikstofbron bijvoorbeeld kalksalpeter of kalkammonsalpeter. Fosfaat als tripelsuperfosfaat of dubbelkalkfosfaat. Kalium en sulfaat als kalisulfaat, patentkali en soms kalisalpeter.

Dubbelkalkfosfaat (fluorarm) verdient bij potgronden voor bol- en knolgewassen de voorkeur boven het fluorhoudende tripelsuperfosfaat omdat de eerste ontdaan is van fluor.

Van de belangrijkste meststoffen zijn de gehalten aan voedingselementen opgenomen in tabel 6.

Tabel 6. Gehalte aan hoofdelementen van de belangrijkste meststoffen

Meststofnaam	Gehalte in elementvorm (gewichts %)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
bitterzout					9,9	13,0
dubbelkalkfosfaat		20,0				
kalisalpeter	13,0		38,2			
kalkammonsalpeter	27,0					
kalksalpeter	15,5			19,0		
kieseriet					16,3	21,0
patentkali			21,9		6,0	17,0
tripelsuperfosfaat		20,0				

In de praktijk wordt voor de bemesting van potgronden overwegend gebruik gemaakt van samengestelde meststoffen waarin alle hoofd- en spoorelementen aanwezig zijn. Voor het toevoegen van meststoffen in vloeibare vorm zijn nog geen doseerapparaten beschikbaar.

### 2.8.3. Spoorelementen

Spoorelementen worden meestal niet als afzonderlijke meststoffen toegepast. Ze zijn, samen met de hoofdelementen opgenomen in speciale mengmeststoffen voor potgrondproduktie. Aparte spoorelementenmengsels (bijvoorbeeld Libremix) zijn desgewenst ook toepasbaar.

De elementen mangaan (Mn), koper (Cu) en zink (Zn) kunnen als sulfaten worden toegepast. Voor ijzer (Fe) lukt dit niet omdat ijzer in deze vorm neerslaat, het moet daarom in de vorm van chelaat worden toegediend (Fe-EDTA, Fe-DTPA of Fe-EDDHA).

De werking van mangaan is pH-afhankelijk. Het is bij een hoge pH slecht opneembaar en bij een lage pH al snel giftig. De beschikbaarheid van mangaan hangt meer af van de pH dan van de toegediende hoeveelheid.

Borium (B) in potgronden vraagt speciale aandacht. Er treedt gemakkelijk gebrek op, maar een overmaat is ook snel bereikt. Borium kan afzonderlijk worden toegediend in de vorm van borax.

In tegenstelling tot andere spoorelementen wordt molybdeen (Mo) slecht opgenomen bij een lage pH en goed bij een hoge. Soms is bekalking al voldoende om molybdeengebrek te voorkomen. Molybdeen kan worden gegeven als natrium- of ammoniummolybdaat. Voor de meeste gewassen is 5 g per m<sup>3</sup> voldoende. Koolsoorten vragen meer, tot 25 g per m<sup>3</sup>.

De genoemde spoorelementenmeststoffen zijn alle in water oplosbaar. Ze zijn na toediening direct beschikbaar voor de plant, maar ze kunnen daardoor ook uitspoelen. Het kan daarom gunstig zijn om gebruik te maken van langzaam werkende spoorelementmeststoffen. Dit kan met zogenaamde fritten, zoals FTE 32 en 36, die de zes spoorelementen in silicaatvorm bevatten. IJzer in de vorm van fritten is echter niet opneembaar voor de plant. De gebruikte spoorelementenmeststoffen zijn vermeld in tabel 7.

Tabel 7. Gehalten aan spoorelementen van de belangrijkste meststoffen

Meststofnaam	Gehalten in elementvorm (gewichts %)					
	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Libremix B	3,2	1,5	0,6	0,8	1,6	2,5
FTE 36	9,0	2,4	2,2	0,4	2,3	0,5
FTE 32	2,5	1,1	1,9	0,2	2,3	1,3

Door onderzoek is aangetoond dat silicium bij de teelt van sommige gewassen een gunstig effect heeft op de groei. Daarom wordt soms gevraagd om silicium aan potgrond toe te voegen. Over de werking hiervan zijn echter onvoldoende gegevens bekend. Toevoeging van silicium kan voorshands niet worden aanbevolen. Indien gewenst kan het eenvoudig worden toegediend in de vorm van kalikiezelskalk.

#### 2.8.4. Mengmeststoffen

Het toevoegen van alle gewenste meststoffen aan potgrond kan zoals gezegd, gebeuren door middel van aparte enkelvoudige meststoffen. Dit heeft als nadeel dat de EC soms meer dan nodig wordt verhoogd. Een ander nadeel is dat met enkelvoudige meststoffen gemakkelijk vergissingen worden gemaakt. Samengestelde meststoffen, waarin alle hoofd- en spoorelementen zijn opgenomen, hebben dit nadeel niet. Er wordt dan met een veel kleiner aantal verschillende meststoffen gewerkt.

Met slechts één mengmeststof kan niet altijd aan de specifieke eisen van een gewas worden voldaan. Om toch wat keuzemogelijkheden te hebben, zijn twee verschillende mengmeststoffen voor de potgrond-industrie in de handel. De doseringen daarvan in potgrond zijn erop berekend dat hoofd- en spoorelementen voldoende aanwezig zijn voor een teeltduur van 4-6 weken. De beschikbare mengmeststoffen zijn vermeld in tabel 8.

Tabel 8. Samenstelling (%) van de beschikbare mengmeststoffen

Meststof	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
12-14-24	12	14	24	0,09	0,16	0,04	0,030	0,12	0,20
13-11-23	13	11	23	0,35	0,16	0,04	0,045	0,23	0,23

In de praktijk is gebleken dat er nogal eens aanpassingen in de samenstelling van deze mengmeststoffen nodig zijn. Met name de gehalten aan spoorelementen blijken niet altijd aan de wensen van de gebruiker te voldoen. Ongewenste uitwisseling van spoorelementen in mengsels met een hoog percentage weinig verteerd veen, heeft tot gevolg gehad dat de samenstelling 13+11+23 slechts zeer weinig wordt gebruikt. Toepassing is alleen verantwoord wanneer minstens 20% tuinturf in een mengsel aanwezig is. De samenstelling betreffende hoofd- en spoorelementen wordt daarom nogmaals bezien. Het ligt dus in de verwachting dat een wijziging in de samenstelling zal worden doorgevoerd. Bij het hanteren van de recepten die in deze brochure worden gegeven, moet hiermee rekening worden gehouden.

#### 2.8.5. Langzaam werkende meststoffen

Als potgronden of veensubstraten regelmatig door middel van een voedingsoplossing worden bijgemest, heeft het geen zin om langzaamwerkende meststoffen toe te voegen. Als bijmesten niet mogelijk is en als het risico van uitspoelen bij buitenteelten groot is, dan kan het gebruik van dergelijke meststoffen wel voordelen hebben. Bij een chemische analyse in het kader van de R.H.P.-controle moet er wel rekening mee worden gehouden dat de voedingsstoffen die nog niet zijn vrijgekomen, ook niet kunnen worden aangetoond. Dit is wel mogelijk als alle korrels volledig worden verpulverd. Bij hoge doseringen (meer dan 2 kg langzaam werkende meststof per m<sup>3</sup>) kan soms al binnen een week na de potgrondproduktie een flinke hoeveelheid oplosbare voedingsstoffen worden aangetroffen.

### 3. FYSISCHE EISEN VOOR POTGRONDEN EN SUBSTRATEN

Omdat potgronden voor allerlei doeleinden worden gebruikt, moeten verschillende fysische eisen worden gesteld. Ook aan substraten worden dergelijke eisen gesteld. Ze zullen niet veel van die van potgronden verschillen omdat de plant uitmaakt welke eigenschappen een substraat moet hebben. Wel zal bij substraten meestal sprake zijn van onvermengde materialen.

De fysische eisen van potgronden en substraten hebben vooral betrekking op de lucht/water verdeling, de grofheid en de gevoeligheid voor indrogen (krimp). Deze eisen komen tot stand op basis van de standaard laboratoriummethoden (2), zoals die bijvoorbeeld worden uitgevoerd door het BGG te Naaldwijk. Door onderzoek en ervaring is vastgesteld op welke niveaus de uitkomsten van de analyses moeten liggen om te voldoen aan de eisen.

#### 3.1. Fysische eisen voor potgronden

Bij de beoordeling van de analyses moet de zekerheid bestaan dat de monsters volgens de standaardmethoden zijn onderzocht. Als een laboratorium in binnen- of buitenland andere methoden volgt kunnen de uitkomsten gewoonlijk niet worden omgerekend en meestal zal vergelijking niet goed mogelijk zijn. In de nabije toekomst komt hierin wellicht verbetering.

##### 3.1.1. Normen voor potgronden

De fysische eisen die aan potgronden en substraten moeten worden gesteld, hebben betrekking op de verhouding tussen de vaste delen en de poriën. Van groot belang is dat er voldoende poriën zijn. Van de poriën moet bekend zijn hoeveel ervan zijn gevuld met water en hoeveel met lucht onder de teeltomstandigheden. Om tot een goede beoordeling van de fysische kwaliteit van potgronden te komen, zijn de potgronden ingedeeld in vijf verschillende soorten (paragraaf 5.3.). De belangrijkste kwaliteitsfactor is het luchtgehalte van de potgrond onder teeltomstandigheden. Immers als de grond is nat gemaakt, moet er toch nog voldoende lucht in voorkomen. Een tweede belangrijk criterium is de mate waarin een potgrond bij uitdroging irreversibel krimpt. Hoe meer de potgrond krimpt, hoe moeilijker het is de grond weer nat te maken als die eenmaal is ingedroogd.

##### 3.1.2. Bepalingsmethode fysische eigenschappen

Deze eigenschappen van potgrond worden bepaald onder een standaard vulwijze, waarna wordt aangedrukt met  $0,1 \text{ kg per cm}^2$  (10 kPa). Het vochtgehalte (gewichts %) wordt bepaald in de potgrond zoals die wordt aangeboden. De organische stof wordt uitgedrukt op de droge potgrond (gewichts %). Het poriënvolume (%) is het verschil tussen de vaste delen en het totaalvolume van de potgrond. De poriën kunnen dan gevuld zijn met water (volume %) of met lucht (volume %). Ten slotte wordt bepaald met welk volumepercentage de potgrond krimpt na indrogen.

Om in het laboratorium de teeltomstandigheden zoveel mogelijk na te bootsen, worden de volumefracties lucht en water bepaald bij -10 cm drukhoogte. Deze standaard wordt aangehouden om potgronden te kunnen

karacteriseren en vergelijken. Die drukhoogte is vergelijkbaar met een pot van 10 cm hoogte bij eb/vloed bevoeiing. Naarmate de teeltomstandigheden verder afwijken van de laboratoriumomstandigheden, wordt de voorspellende waarde van de analyse voor de teelt kleiner.

### 3.1.3. Beoordeling van analyses

#### Grenswaarden

Bij het bepalen van de grenswaarde voor de uitkomsten van potgrondmonsters wordt gebruik gemaakt van de normen die zijn vermeld in tabel 9.

Tabel 9. Normen voor de grenswaarden van fysische eigenschappen van potgronden

Fysische eigenschappen*	Potgrondsoort				
	1	2	3	4	5
<i>Stap 1</i>					
Vocht	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80
<i>Stap 2</i>					
Lucht	> 25	21-25	16-20	11-15	6-10
Krimp	< 20	20-24	25-29	30-34	30-34
<i>Stap 3</i>					
Water	> 50	> 55	> 60	> 65	> 65
Poriën	> 80	> 80	> 80	> 75	> 70
Organische stof					
- grens 1	> 60	> 50	> 40	> 40	> 40
- grens 2	> 35	> 25	> 15	> 15	> 15

\* vocht: gewichtsfractie (%) op vers materiaal  
 lucht: volumefractie (%) bij -10 cm drukhoogte  
 krimp: relatieve volumevermindering (%)  
 water: volumefractie (%) bij -10 cm drukhoogte  
 poriën: volumefractie (%) bij -10 cm drukhoogte  
 organische stof: gewichtsfractie (%) op droog materiaal

De beoordeling van de analyses vindt plaats in drie opeenvolgende stappen die hierna worden beschreven.

#### Eerste stap

Eerst wordt gecontroleerd op het vochtgehalte: dat mag nooit hoger zijn dan 80%, want dan is elke potgrond te nat. Voldoet het vochtgehalte niet aan de norm, dan wordt vermeld dat de potgrond niet bij een van de soorten is in te delen.

#### Tweede stap

Daarna wordt de potgrond beoordeeld op luchtgehalte en krimp. De potgrond wordt dan ingedeeld bij het hoogst gevonden soortnummer, bijvoorbeeld bij 34% krimp valt de potgrond in soort 3. Is het het luchtgehalte dan toch maar 14%, dan wordt de potgrond getypeerd als 4, omdat niet tegelijkertijd aan beide eisen van soort 3 is voldaan.

### *Derde stap*

Ten slotte wordt nog gecontroleerd op de volumefractie water en poriën. Dit gebeurt met de minimumeisen die bij de gevonden potgrondsoort behoren. Als deze criteria voor de potgrond genoemd onder de tweede stap niet minstens voldoen aan type 4, dan wordt vermeld dat de potgrond niet is in te delen.

Voor het gewichtspercentage organische stof zijn twee grenzen vermeld. Dit is nodig omdat door de bijmenging van zand of klei en dergelijke stoffen, het gehalte aan organische stof sterk daalt. De potgrond is dan niet ongeschikt maar anders. Vandaar dat boven de eerste grens geen opmerkingen bij de uitslag van de analyse worden gemaakt. Ligt het gehalte tussen grens 1 en grens 2 in, dan wordt erbij vermeld: het gehalte aan organische stof is laag. Ligt het percentage onder grens 2, dan wordt vermeld dat de potgrond niet is in te delen bij een van de vijf soorten.

### *Indelingsproblemen*

Een probleem is dus dat soms een potgrond niet is in te delen volgens bovenstaand schema. Dat behoeft nog niet in te houden dat die potgrond niet goed van kwaliteit is. Als voor een bepaalde toepassing een speciale samenstelling wordt gefabriceerd, is het mogelijk dat deze potgrond niet is in te delen. Een dergelijke potgrond moet dan volgens andere normen worden beoordeeld, die buiten dit kader vallen.

Een tweede probleem is dat potgronden met heel verschillende gebruiksdoeleinden onder eenzelfde soortnummer vallen, ze zijn dan in hun analyse niet te onderscheiden. Hierbij is te denken aan perspotgronden enerzijds en zaai- of stekgronden aan de andere kant. Zaai- en stekgronden worden met veel lichter veen samengesteld, maar het materiaal is zeer fijn. Het luchtgehalte is daardoor laag en dergelijke mengsels worden ingedeeld onder nummer 4 of 5. Perspotgronden zullen meestal minder fijn zijn en veel tuinturf bevatten. Ze komen daardoor onder hetzelfde soortnummer terecht. Een zeefanalyse zou in een dergelijk geval kunnen uitmaken of sprake is van een zaaigrond of een perspotgrond.

#### 3.1.4. Toepassing potgrondsoorten

Bij de potgrondsoorten 1 tot 5 wordt niet in de eerste plaats gedacht aan kwaliteitsverschillen. Het gaat om de juiste keus van een potgrond voor het gebruiksdoel. Dit doel wordt bepaald door de teeltmethode en de gekweekte plantesoort.

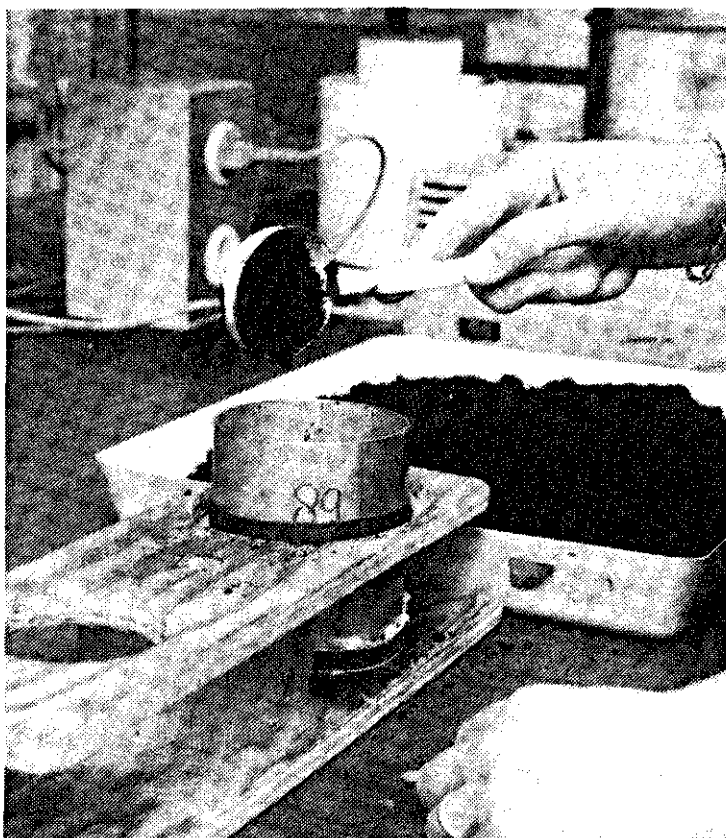
Een potgrondsoort die duidelijk is samengesteld om te dienen als grond voor de vervaardiging van perspotten, moet onder nummer 5 terecht komen. Een potgrond die onder nummer 4 valt kan daarvoor ook nog worden gebruikt, maar dan is de kleefkracht wat geringer. De kleefkracht die voor een perspot nodig is heeft wel tot gevolg dat het luchtgehalte van een dergelijke potgrond in natte geperste toestand te laag is. Voor gevoelige gewassen is deze methode dan ook niet aan te bevelen. Naarmate het luchtgehalte hoger wordt, wordt het persresultaat minder. Daardoor is een potgrond die onder nummer 3 valt ongeschikt voor perspotten. Ook als potgrond heel erg fijn moet zijn, bijvoorbeeld voor zaai- en stekgrond, worden de luchtgehalten zover verlaagd dat dergelijke potgronden gemakkelijk onder nummer 4 of 5 terecht kunnen komen.



Als potgrond wordt gebruikt om er potten mee te vullen, moet het luchtgehalte hoger zijn naarmate natter wordt geteeld en vaster wordt aangedrukt. Een zeer frequente eb/vloed-bevloeiing vraagt daarom soortnummer 2 à 3. Soort 4 is voor deze toepassing in het algemeen niet geschikt, de teler zal dan zeer zorgvuldig moeten oppotten en bevoeien. Dit maakt de teelt nodeloos moeilijk. Hoe gevoeliger het gewas is, hoe lager het soortnummer moet zijn. Ook de tijd van het jaar is van invloed op de eisen die aan een potgrond moeten worden gesteld. In paragraaf 5.3. wordt een uitgebreidere beschrijving van de potgrondsoorten gegeven.

### 3.1.5. Samenstelling potgrondsoorten

Een potgrondsoort van een bepaald nummer kan op verschillende manieren worden samengesteld. Er zijn dus vele recepten te geven om te komen tot de soorten 1 tot 5. Hierbij kan worden uitgegaan van uitsluitend veen maar dan van verschillende kwaliteit. Het is echter ook mogelijk om de verschillende potgrondsoorten te bereiden door middel van menging met toeslagstoffen, zoals perliet of gecomposteerde boomschors. Het heeft dan ook geen zin om star aan een recept vast te houden. Als de kwaliteit van de hoofdveen-component verandert, veranderen ook de fysische eigenschappen van het eindproduct. Een potgrond komt dan onder een ander soortnummer terecht. Het recept moet in zo'n geval worden aangepast om toch weer het gewenste nummer te verkrijgen. Voor de fysische eigenschappen van de potgrond is het soortnummer belangrijker dan het recept van de potgrond.



*Fysisch onderzoek potgrond*

### 3.1.6. Samenstelling en grofheid

Hoe grover de samenstellende veensoorten zijn, hoe meer lucht een potgrond zal bevatten. Om een potgrond samen te stellen die nummer 1 moet halen zal dus grof veen gebruikt moeten worden. Andersom geldt ook dat voor een perspotgrond (soortnummer 5) het veen niet grof mag zijn, want dan vallen de perspotten gemakkelijker uit elkaar. Soms moeten speciale eisen worden gesteld aan de grofheid van een potgrondmengsel. Potgrond moet bijvoorbeeld fijn zijn om er zeer kleine pluggen mee te kunnen vullen of omdat in kleine potten wordt geteeld. Fijne veentypen hebben over het algemeen lage luchtgehalten, zodat de daaruit samengestelde potgronden onder natte omstandigheden al gauw te weinig lucht bevatten. Het luchtgehalte kan dan niet worden verhoogd door grover veen toe te passen. In zo'n geval kan men bijvoorbeeld perliet gebruiken om zonder de grofheid te vergroten, toch een hoger luchtgehalte te bereiken. Hoe hoger (en dus groter) de potten, hoe hoger het nummer mag zijn. Bij eb/vloed is de potgrond in een hoge pot gemiddeld droger en dus luchtiger dan in een laag potje. Bij de beoordeling wordt hiermee echter geen rekening gehouden. Bovendien wordt in grotere containers over het algemeen grovere potgrond gebruikt, terwijl dat juist in de kleinere potten beter zou zijn. Grove potgrond laat zich echter niet gemakkelijk in kleine potten verwerken.

### 3.1.7. Potgronden met klei e.d.

De menging van klei, leem en zand door potgrond heeft nogal wat gevolgen voor de fysische eigenschappen van een potgrond. De fijne minerale delen vullen namelijk de holten in het veen op. Hierdoor geeft toevoeging van bijvoorbeeld 10 % (volume) zand geen volumetoename en zelfs een afname van het luchtgehalte. De kans bestaat dat deze potgrond onder een hoger nummer wordt ingedeeld. De potgrond zal ook een lager gehalte aan organische stof bevatten. Als bijvoorbeeld 5% (volume) zand aan veenmosveen wordt toegevoegd daalt het organische stof gehalte tot circa 50%. 50 liter zand weegt namelijk ongeveer 75 kg en het veenmosveen weegt droog ook ongeveer 75 kg per m<sup>3</sup>. Potgronden met veel klei, leem of zand worden daarom ook apart beoordeeld.

## 3.2. Fysische aspecten van substraten

Wat hiervoor bij potgrond over de bepalingsmethoden en de beoordeling van de analyses is gezegd gaat in grote lijnen ook op voor substraten. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat dit alleen geldt voor veensubstraten. Voor andere substraten zoals puimsteen-, lava- of kleikorrels, zand, grind, steenwol en perliet zijn wel onderzoeksmethoden voor de fysische eigenschappen beschikbaar, maar er zijn nog geen standaardmethoden en normen vastgelegd. Op basis van de beschikbare gegevens kan echter wel een oordeel over de geschiktheid worden gegeven.

### 3.2.1. Samenstelling substraten

Het belangrijkste verschil tussen potgronden en substraten is dat potgronden nagenoeg altijd mengsels zijn en substraten veelal

ongemengd worden toegepast. Als een substraat wordt samengesteld op basis van menging van diverse grondstoffen, wordt het substraat meestal wat duurder. Mengen moet dan ook worden vermeden als er geen specifieke voordelen tegenover staan.

Met de vele materialen die beschikbaar zijn kunnen goede substraatsystemen worden ontwikkeld. Soms zal het nodig zijn de bevoeiingsmethode enigszins aan het substraat aan te passen.

### 3.2.2. Laagdikte substraat

Als een gewas in een substraatbed wordt gekweekt zal een niet te dikke laag meestal de voorkeur hebben. Volvels kost elke cm extra hoogte per hectare immers  $100 \text{ m}^3$  meer substraat. Dikke lagen zijn bovendien minder goed stuurbaar vanwege de grotere buffer.

In de praktijk zal de laagdikte kleiner dan 10 cm mogen zijn, zodat de normen uit tabel 9 gehanteerd kunnen worden. De bepalingswijze van de analyse is immers op 10 cm laagdikte gebaseerd. Bij het gebruik van een dikkere laag zal het gemiddeld watergehalte afnemen. In zo'n geval kan worden volstaan met een grondstof waarvan de analyse iets minder lucht aangeeft.

Grof veen is bij uitstek geschikt om in zeer dunne lagen te worden toegepast. Het kan namelijk veel water vasthouden zodat ook bij een dunne laag de waterbuffer in het substraat voldoende is. Bij een laagdikte van 5 cm is per  $\text{m}^2$  50 liter veen aanwezig en dat kan gemakkelijk 40 liter water vasthouden. De helft hiervan is goed beschikbaar voor de planten. Om het gevaar van luchtgebrek te voorkomen moet het veen bij deze laagdikte beslist grof zijn en dus minimaal voldoen aan de eisen van soortnummer 2 in tabel 9.

### 3.2.3. Bevoeiingsmethode

Bij de toepassing van substraatbedden zal veelal druppelbevoeiing gebruikt worden. Meestal zijn dan per  $\text{m}^2$  maar enkele druppelaars aanwezig. Bij grovere materialen zoals kleikorrels zal de horizontale waterverplaatsing dan problemen geven. Het water zakt bij de druppelaar naar beneden en verdeelt zich over de bodem. Het water kan vandaar door het ontbreken van capillaire werking nauwelijks meer omhoog stijgen. Bij veen zal na uitzakken van het water de verdeling geen problemen opleveren doordat veen zeer goede capillaire eigenschappen heeft.

Als grove materialen (kleikorrels) als substraat worden gebruikt, moet ervoor worden gezorgd dat er altijd een laagje water onder in het substraat aanwezig is. Om de afstand tussen de plant en het water onder in het substraat te kunnen overbruggen, zal de substraatlaag zo dun mogelijk moeten zijn. Het kan in het begin van de teelt bij grove substraten gunstig zijn met een regenleiding of een verhoogd waterniveau te werken totdat de wortels het waterlaagje hebben bereikt.

### 3.2.4. Levensduur van het substraat

Uit milieu-overwegingen moet een substraat vrij langdurig kunnen worden gebruikt. Bij harde substraten zoals kleikorrels, puimsteenkorrels, lava, zand en grind zal de levensduur geen problemen opleveren.

Bij veen moet ervoor worden gezorgd dat de structuur stabiel blijft.

Daarom moet het veen zo weinig mogelijk worden bewerkt. Verder moet worden gestart met grof veen dat in onbevroren toestand vrij sterk is ingedroogd, want dat bevat veel lucht. Als het tijdens het gebruik wat fijner wordt zal het toch nog genoeg lucht blijven bevatten. Het is waarschijnlijk ook beter om uit te gaan van wat harder veen. Hierbij moet worden gedacht aan veen dat wat verder is verteerd. De ervaringen met veen als substraat, zijn van dien aard dat erop mag worden gerekend dat een veensubstraat bij goede materiaalkeuze minstens vijf jaar zal meegaan. Men moet ervan uitgaan dat na verloop van tijd elk substraat zal moeten worden ontsmet als gevolg van besmetting met planteziekten. Hierop wordt niet verder ingegaan.

#### 4. CHEMISCHE EISEN VOOR POTGRONDEN EN SUBSTRATEN

De recepten voor de chemische samenstelling van potgronden worden samengesteld op basis van de gewenste voedingstoestand van het gewas waarvoor de grond is bestemd. Bij de beoordeling van verse potgronden door de R.H.P. wordt echter alleen gecontroleerd of de cijfers van de analyse overeenstemmen met de hoeveelheid meststoffen die aan de potgrond of het substraat is toegevoegd.

##### 4.1. Randvoorwaarden chemische samenstelling potgronden

Bij de beoordeling van de chemische analyses van potgronden is een aantal randvoorwaarden geformuleerd. Ze volgen hierna. Hierbij is uitgegaan van de bepalingsmethode in het 1:1,5 volume-extract, zoals die wordt uitgevoerd door het BLGG te Naaldwijk (1).



*Onderzoek op chemisch laboratorium*

##### 4.1.1. Uitgangspunt verse potgrond

Als een monster van potgrond wordt genomen, zal de monsternemer een vragenlijst invullen. In het geval van bemonstering voor kwaliteitscontrole door de R.H.P. op de produktie van potgrond, gaat het er om dat uit de analyse moet blijken dat de samenstelling in overeenstemming is met het recept dat is toegepast. Daarom moet de monsternemer invullen hoe de bemesting is uitgevoerd. De R.H.P. weet in zo'n geval wat de samenstelling is van de bemonsterde potgrond. Alleen verse potgrond kan voor dit doel worden geanalyseerd. Als potgrond al een poosje is opgeslagen kunnen namelijk veranderingen in de samenstelling zijn opgetreden. Als potgrond onafgedekt buiten ligt kan er gemakkelijk stikstof uitspoelen. Maar ook als geen

uitspoeling kan plaatsvinden zal bijvoorbeeld de pH stijgen doordat er meer kalk in oplossing gaat.

#### 4.1.2. Bemesting met mengstoffen

Het is uiteraard mogelijk om op verschillende manieren tot een gewenste bemestingstoestand te komen. Men zou met enkelvoudige meststoffen kunnen werken, zeker nu deze in vloeibare vorm ter beschikking staan. In de praktijk van de potgrondfabricage wordt de bemesting echter nagenoeg altijd gegeven in de vorm van mengmeststoffen zoals PG-mix. Dit betekent dat de samenstelling van de mengmeststoffen die worden toegepast bekend moet zijn. Bij de R.H.P.-controle wordt dan nagegaan of de cijfers overeenkomen met de opgegeven hoeveelheid mengmest (PG-mix). In de overzichten van de normen die hierna voor de verschillende elementen worden vermeld, worden de cijfers gegeven voor respectievelijk 0; 0,5; 1,0 en 1,5 kg per m<sup>3</sup> van de mengmeststof 12+14+24, omdat deze in het overgrote deel van de gevallen wordt toegepast.

#### 4.1.3. Bekalking en pH

Bij toevoeging van kalk aan "zwaar" veen (bijvoorbeeld tuinturf) dat een grote bulkdichtheid heeft, is per volume-eenheid meer materiaal aanwezig om de kalk te binden. Daardoor stijgt de pH minder dan bij toevoeging van eenzelfde hoeveelheid kalk aan een weinig verteerde veensoort met een lage bulkdichtheid (bijvoorbeeld veenmosveen). Om een pH van 5,8 te verkrijgen, moet bijvoorbeeld aan turfstrooisel (bulkdichtheid circa 80 kg per m<sup>3</sup>) 4 kg per m<sup>3</sup> en aan tuinturf waarvan de bulkdichtheid ongeveer tweemaal zo groot is, 7 kg dolokal per m<sup>3</sup> veen worden toegevoegd.

Er moet rekening mee worden gehouden dat de pH direct na de toevoeging nog niet op het vereiste peil is. Bij verse substraten kan de pH pas enkele weken na het bekalken op het gewenste niveau gestabiliseerd zijn.

#### 4.1.4. Bulkdichtheid potgrondmengsel

Bij de normen voor de overige voedingselementen wordt ook onderscheid gemaakt naar de bulkdichtheid van de potgrond. Hoe hoger de verteringsgraad van het gebruikte veen is, hoe meer vaste massa per m<sup>3</sup> voorkomt. Dit heeft invloed op de hoogte van de analysecijfers. Bij zware potgronden (hogere bulkdichtheid) moeten de analysecijfers 10% lager zijn en bij lichte potgronden mogen ze 10% hoger zijn.

De bulkdichtheid van potgronden wordt ingedeeld in drie niveaus:

##### **Zware potgrond**

Zware potgrond bevat meer dan 70% tuinturf of bonkveen en minder dan 30% witveen. Ook potgronden met meer dan 10% klei worden tot de zware mengsels gerekend.

##### **Normale potgrond**

In een normale potgrond is het aandeel van tuinturf of bonkveen 30 tot 70% en de hoeveelheid turfmolm of veenmosveen (veentype 1 en 2, paragraaf 2.2.3.) ligt tussen 75 en 30%. Potgronden met 5-10% klei worden als normaal beschouwd.

### Lichte potgrond

Een lichte potgrond bevat minder dan 25% tuinturf of bonkveen. De hoeveelheid turfmoel en veenmosveen vermeerderd met toevoegingen zoals perliet is groter dan 75%.

## 4.2. Chemische eisen voor potgronden

Hierna worden de normen gegeven voor de verschillende bepalingen van de chemische standaard-analyse (1). Ze moeten in relatie worden gebracht tot de randvoorwaarden die hierboven geformuleerd zijn. Achtereenvolgens wordt de uitkomst van de volgende bepalingen besproken: zuurgraad (pH) zoals die afhangt van de kalkgift, de elektrische geleidbaarheid (EC) en de hoofdelementen N (onderscheiden in  $\text{NO}_3$  en  $\text{NH}_4$ ), P, K,  $\text{SO}_4$ , Ca en Mg zoals die worden veroorzaakt door de hoeveelheid mengmest (PG-mix) en kalk. Daarna volgen de normen voor Na, Cl en bicarbonaat ( $\text{HCO}_3$ ) die niet afhankelijk zijn van de hoeveelheid mengmest. Vervolgens worden de normen voor spoorelementen vermeld in afhankelijkheid van de soort PG-mix (12+14+24 of 13+11+23). Tot slot wordt nog opgegeven aan welke normen potgronden moeten voldoen ten aanzien van zware metalen.

### 4.2.1. Gebruikte termen

Bij de normering worden de volgende termen gebruikt voor de beoordeling van de analysecijfers: te laag, laag, goed, hoog en te hoog. In de tabellen die hierna volgen staat steeds een bepaalde mestgift vermeld met daarachter de waarden die bij de normen horen. Op de analyseverslagen wordt niets vermeld over de uitkomsten die in het traject "goed" vallen. Zijn de cijfers te laag, laag, hoog of te hoog, dan wordt dat op het analyseverslag aangegeven. Pas daarna wordt de beoordeling van de potgrond gegeven (paragraaf 4.3.).

### 4.2.2. pH en kalkgift

De kalkgift moet op het vragenformulier van het grondmonster worden vermeld. De R.H.P.-voorschriften voor de adviesdienst van het BLGG zijn opgegeven in een reeks van 0 tot 7 kg per  $\text{m}^3$ , opklimmend met 0,5 kg. Als leidraad worden in tabel 10 de normen voor de pH bij enkele kalkgiften gegeven.

Tabel 10. pH-normen bij verschillende kalkgiften

kg/m <sup>3</sup>	te laag	laag	goed	hoog	te hoog
Voor normale en zware mengsels:					
1	< 3,4	3,4-3,5	3,6-4,6	4,7-4,8	> 4,8
3	< 4,2	4,2-4,3	4,4-5,4	5,5-5,6	> 5,6
5	< 4,6	4,6-4,7	4,8-5,8	5,9-6,0	> 6,0
7	< 5,0	5,0-5,1	5,2-6,3	6,4-6,5	> 6,5
-----					
Voor lichte mengsels:					
1	< 3,8	3,8-3,9	4,0-5,1	5,2-5,3	> 5,3
3	< 4,9	4,9-5,1	5,2-6,1	6,2-6,3	> 6,3
5	< 5,2	5,2-5,4	5,5-6,4	6,5-6,7	> 6,7

#### 4.2.3. Mengmest-dosering: EC en hoofdelementen

Van de EC en de hoofdelementen worden hierna de normen gegeven, zoals die afhangen van de PG-mix dosering. Als leidraad<sup>3</sup> worden de normen gegeven bij 0; 0,5; 1,0 en 1,5 kg 12+14+24 per m<sup>3</sup>. Daarbij worden de gevonden analysecijfers voorafgaande aan de beoordeling, met 10% verhoogd voor zware potgrondmengsels en met 10% verlaagd bij lichte mengsels.

In tabel 11 tot en met 17 worden de normen voor de verschillende doseringen van 12+14+24 vermeld.

Tabel 11. EC-normen (mS per cm bij 25°C)

kg/m <sup>3</sup>	te laag	laag	goed	hoog	te hoog
0	-	-	0,1-0,3	0,4-0,5	> 0,5
0,5	< 0,2	0,2-0,3	0,4-0,7	0,8-0,9	> 0,9
1,0	< 0,5	0,5-0,6	0,7-1,2	1,3	> 1,3
1,5	< 0,7	0,7-0,8	0,9-1,4	1,5	> 1,5

Tabel 12. Normen voor stikstof, NO<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub> (mmol/liter)

kg/m <sup>3</sup>	te laag	laag	goed	hoog	te hoog
0	-	-	0,2-2,0	2,1-2,8	> 2,8
0,5	< 1,3	1,3-1,7	1,8-4,3	4,4-5,0	> 5,0
1,0	< 2,8	2,8-3,3	3,4-6,6	6,7-7,5	> 7,5
1,5	< 3,9	3,9-4,8	4,9-8,6	8,7- 10	> 10

Als ammonium-stikstof hoger is dan 2 mmol per liter, wordt NH<sub>4</sub> hoog genoemd, wanneer NH<sub>4</sub> ligt tussen 100 en 120% van het NO<sub>3</sub>-gehalte. Het is te hoog als het meer bedraagt dan 120% van het NO<sub>3</sub>-gehalte.

Tabel 13. Normen voor fosfaat, P (mmol/l)

kg/m <sup>3</sup>	te laag	laag	goed	hoog	te hoog
0	-	-	0,01-0,13	0,14-0,16	> 0,16
0,5	< 0,13	0,13-0,19	0,20-0,70	0,71-0,80	> 0,80
1,0	< 0,28	0,28-0,39	0,40-1,24	1,25-1,44	> 1,44
1,5	< 0,44	0,44-0,59	0,60-1,50	1,51-1,76	> 1,76

Tabel 14. Normen voor kalium, K (mmol/l)

kg/m <sup>3</sup>	te laag	laag	goed	hoog	te hoog
0	-	-	0,1-0,3	0,4-0,5	> 0,5
0,5	< 0,4	0,4	0,5-1,6	1,7-1,8	> 1,8
1,0	< 0,9	0,9-1,0	1,1-2,6	2,7-3,0	> 3,0
1,5	< 1,3	1,3-1,4	1,5-3,3	3,4-3,7	> 3,7



Tabel 15. Normen voor sulfaat, SO<sub>4</sub> (mmol/l)

kg/m <sup>3</sup>	te laag	laag	goed	hoog	te hoog
0	-	-	0,1-0,9	1,0-1,1	> 1,1
0,5	< 0,4	0,4-0,5	0,6-1,2	1,3-1,6	> 1,6
1,0	< 0,5	0,5-0,6	0,7-1,7	1,8-2,2	> 2,2
1,5	< 0,7	0,7-0,8	0,9-2,2	2,3-2,7	> 2,7

Tabel 16. Normen voor calcium, Ca (mmol/l)

kg/m <sup>3</sup>	te laag	laag	goed	hoog	te hoog
< 0,4	-	0,1	0,2-0,7	0,8-1,5	> 1,5
0,4-0,7	< 0,3	0,3	0,4-1,0	1,1-2,0	> 2,0
0,8-1,2	< 0,5	0,5	0,6-1,5	1,6-2,5	> 2,5
> 1,2	< 0,6	0,6	0,7-2,0	2,1-3,0	> 3,0

Tabel 17. Normen voor magnesium, Mg (mmol/l)

kg/m <sup>3</sup>	te laag	laag	goed	hoog	te hoog
< 0,4	-	0,1-0,2	0,3-1,0	1,1-1,5	> 1,5
> 0,4	< 0,5	0,5	0,6-1,5	1,6-2,0	> 2,0

Overige hoofdelementen:

Voor een aantal elementen is de norm (mmol/l), onafhankelijk van de PG-mix dosering tot 1,7 kg per m<sup>3</sup>:

Natrium (Na): goed 0,0-1,6; hoog 1,7-2,0; te hoog > 2,0.

Chloride (Cl): goed 0,1-1,0; hoog 1,1-1,5; te hoog > 1,5.

Bicarbonaat (HCO<sub>3</sub>): goed 0,0-0,4; hoog > 0,4.

#### 4.2.4. Normen sporelementen en soort PG-mix

De gestelde grenswaarden voor sporelementen zijn afgeleid van de PG-mix dosering in de betreffende potgrond. Ze zijn daardoor afhankelijk van de soort PG-mix die wordt gebruikt. Er is namelijk een groot verschil in het gehalte aan sporelementen tussen de twee gebruikte PG-mixsamenstellingen. Het betreft de formuleringen 12+14+24 en 13+11+23, waarvan de laatste een hoger gehalte aan ijzer, borium en koper heeft (paragraaf 2.8.4.), waarvoor dan ook hogere grenswaarden worden aangehouden (zie tabel 18 en 19).

Tabel 18. Normen voor de sporelementen (umol/liter) bij de bemesting met 12+14+24

Element	laag	goed	hoog	zeer hoog	te hoog
ijzer(Fe)	< 4	4-15	16-20	> 20	-
mangaan(Mn)	< 1,0	1,0-5,0	5,1-10,0	10,1-20	>20
zink(Zn)	< 0,5	0,5-5,0	5,1-10	> 10	-
borium(B)	< 10	10-25	26-40	41-100	>100
koper(Cu)	-	< 1	1-2	> 2	-

Tabel 19. Normen voor de sporelementen (umol/liter) bij de bemesting met 13+11+23

Element	laag	goed	hoog	zeer hoog	te hoog
ijzer (Fe)	< 9	9-40	41-60	< 60	-
mangaan (Mn)	< 1,0	1,0-5,0	5,1-10,0	10,1-20	> 20
zink (Zn)	< 0,5	0,5-5,0	5,1-10	> 10	-
borium (B)	< 10	10-30	31-60	61-100	> 100
koper (Cu)	-	< 2	2-4	> 4	-

#### 4.2.5. Normen voor potgronden met klei

Toepassing van klei heeft invloed op de beschikbaarheid van mineralen in een potgrondmengsel. Dit geldt nagenoeg niet bij de toevoeging van leem en helemaal niet bij zand. Er moet wel meer dan 10% klei zijn toegevoegd om de invloed ervan terug te vinden op de analyse. Vooral kali en fosfaat worden gebonden en in mindere mate ook stikstof en sulfaat. Bij andere bepalingen veranderen de waarden niet. In potgrond met klei worden dus lagere cijfers voor bepaalde voedingsstoffen aangetroffen. Er wordt daarbij wel als uitgangspunt genomen dat de toegepaste klei minstens 50% afslibbare delen bevat. In tabel 20 is aangegeven met welk percentage de cijfers voor de genoemde voedingsstoffen ongeveer worden verlaagd bij respectievelijk 15 en 30% klei.

Tabel 20. Geschatte procentuele verlaging van de EC en een aantal voedingsstoffen bij toevoeging van 15 en 30% klei aan potgrond

% klei	procentuele verlaging van:				
	EC	N	SO <sub>4</sub>	K	P
15	30	35	30	60	60
30	50	60	50	70	80

Bij toevoeging van leem worden geen voedingsstoffen geadsorbeerd en kunnen dan ook geen te lage cijfers van welke voedingsstof dan ook, worden geaccepteerd.

#### 4.2.6. Normen voor zware metalen

Vanwege milieu-effecten zijn er wettelijke maximumnormen voor zware metalen in alle toegepaste grondstoffen. Voor de bepaling van de zware metalen moet de voorgeschreven analysemethode worden gevolgd. Van een aantal zware metalen worden in tabel 21 de gehalten gegeven die maximaal zijn toegestaan.

Tabel 21. Maximaal toegestaan gehalte zware metalen in grondstoffen

Element	maximaal gehalte (mg/kg droge grond)
chrom (Cr)	$50 + 2 \times L$
cobalt (Co)	20
nikkel (Ni)	$10 + L$
koper (Cu)	$15 + 0,6 \times (L + OS)$
zink (Zn)	$50 + 1,5 \times (2 \times L + OS)$
arsenicum (As)	$15 + 0,4 \times (L + OS)$
molybdeen (Mo)	10
cadmium (Cd)	$0,4 + 0,007 \times (L + 3 \times OS)$
tin (Sn)	20
barium (Ba)	200
kwik (Hg)	$0,2 + 0,0017 \times (2 \times L + OS)$
lood (Pb)	$50 + L + OS$

Als in de formule "L" is aangegeven moet hiervoor worden ingevuld: de waarde van het gewichtspercentage lutum op de droge grond. Voor "OS" moet worden ingevuld: het gewichtspercentage organische stof op de droge grond. hiervoor mag echter nooit een waarde hoger dan 15 worden ingevuld.

#### 4.3. Maatstaven chemische samenstelling potgronden

Op grond van de chemische analyse kan een potgrond door de R.H.P. worden afgekeurd. Dit vindt plaats als de uitkomsten van de analyses te ver afwijken van de niveaus die mochten worden verwacht op grond van het recept dat werd opgegeven. De afkeuring kan alleen plaatsvinden op grond van afwijkingen bij de hoofdelementen. De afwijzing van deze potgronden wordt als volgt geformuleerd: "Gezien de waardering ten aanzien van . . . ., voldoet deze potgrond niet aan de R.H.P.-normen".

De maatstaven die voor de verschillende bepalingen gelden bij de beoordeling van potgronden, worden hierna gegeven.

##### 4.3.1. EC, stikstof en pH

Een potgrond wordt afgekeurd indien de gevonden waarde van een bepaling valt in het traject "te hoog" of "te laag" bij een of meer van de volgende bepalingen: EC, ammonium, stikstof ( $NO_3 + NH_4$ ) en pH. Deze bepalingen worden van een zo grote waarde voor de kwaliteit van de potgrond geacht, dat afkeuring plaats vindt als slechts een bepaling een te hoge of te lage uitslag heeft opgeleverd.

#### 4.3.2. Andere hoofdelementen

Bij de overige hoofdelementen geldt dat twee of meer bepalingen in het traject "te hoog" of "te laag" moeten vallen voordat van afkeuring sprake kan zijn. Er moeten dus twee of meer van de volgende bepalingen afwijken: fosfaat, sulfaat, calcium, magnesium, natrium en chloride.

#### 4.3.3. Spoorelementen en bicarbonaat

De waarden van de spoorelementen en bicarbonaat worden wel beoordeeld op het gevonden niveau, maar afwijking van de norm zal niet leiden tot afkeuring. Vooral aan de onderzijde van het bepalingstraject voor spoorelementen kan namelijk moeilijk worden aangegeven of de waarden te veel afwijken. De oorzaak daarvan is, dat niet met voldoende nauwkeurigheid is te bepalen hoeveel van een bepaald spoorelement aanwezig is. Het is dan ook niet in de eerste plaats een kwestie van waardering, maar van bepalingstechniek. Wellicht dat de technieken in de toekomst zodanig verbeteren dat ook op dit punt zo nodig tot afkeuring kan worden overgegaan. Verder zijn ook nog onvoldoende gegevens bekend over de maximaal toelaatbare niveaus van de spoorelementen.

#### 4.4. Chemische eisen voor substraten

##### 4.4.1. Substraten op basis van veen

Een belangrijk verschil tussen potgronden en substraten is dat potgronden zodanig moeten zijn bemest dat de planten er in elk geval in kunnen weggroeien zonder dat direct behoeft te worden bijgemest. Bij de toepassing van substraten mag ervan worden uitgegaan dat vanaf het begin met een voedingsoplossing wordt gewerkt. Substraten zouden dus onbemest geleverd kunnen worden. Voor substraten en potgronden op basis van veen geldt dat ze beter met enige bemesting kunnen worden gebruikt. Bij veen is in elk geval voor nagenoeg alle teelten de pH te laag. Het is daarom gewenst dat veen voordat het in een substraatsysteem wordt opgenomen minstens moet zijn bekalkt. Het is echter beter het ook te bemesten, want dat is veiliger dan de toepassing van onbemeste substraten.

Wanneer van bovenaf water wordt gegeven, moet circa 25% meer kunstmest worden gegeven dan wanneer gebruik gemaakt wordt van onderbevloeiing.

De normen die worden aangehouden voor de bemesting van potgronden, kunnen ook dienen voor veensubstraten. Daarnaar wordt dan ook verwezen.

##### 4.4.2. Andere substraten

Er worden ook verschillende substraten gebruikt die geen bekalking vragen. Het betreft inerte substraten die dus geen enkele buffercapaciteit voor meststoffen hebben. Voorbeelden zijn: puimsteenkorrels, gebroken lava, gebakken kleikorrels, schuimplastics, zand, grind, perliet, steenwol en glaswol. Deze materialen behoeven ook niet te worden bemest als ze maar direct met een complete voedingsoplossing worden nat gemaakt.

Er zijn ook nog organische substraten beschikbaar zoals rijstkaf, cocosal en boomschors. Voor deze stoffen zal steeds afzonderlijk moeten worden bekeken wat de beste methode is.

#### 4.5. Bemesting van beteelde potgronden en substraten

Alleen als de groeiperiode kort is kan met de voorraadbemesting worden volstaan die bij de samenstelling van potgrond gegeven is. Dit is bijvoorbeeld het geval bij opkweek in perspotten. Die worden nagenoeg nooit bijgemest. Bij de teelt van potplanten die veel langer duurt, en zeker bij de teelt op substraten zal echter altijd moeten worden bijgemest. Dit gebeurt meestal door middel van een voedingsoplossing.

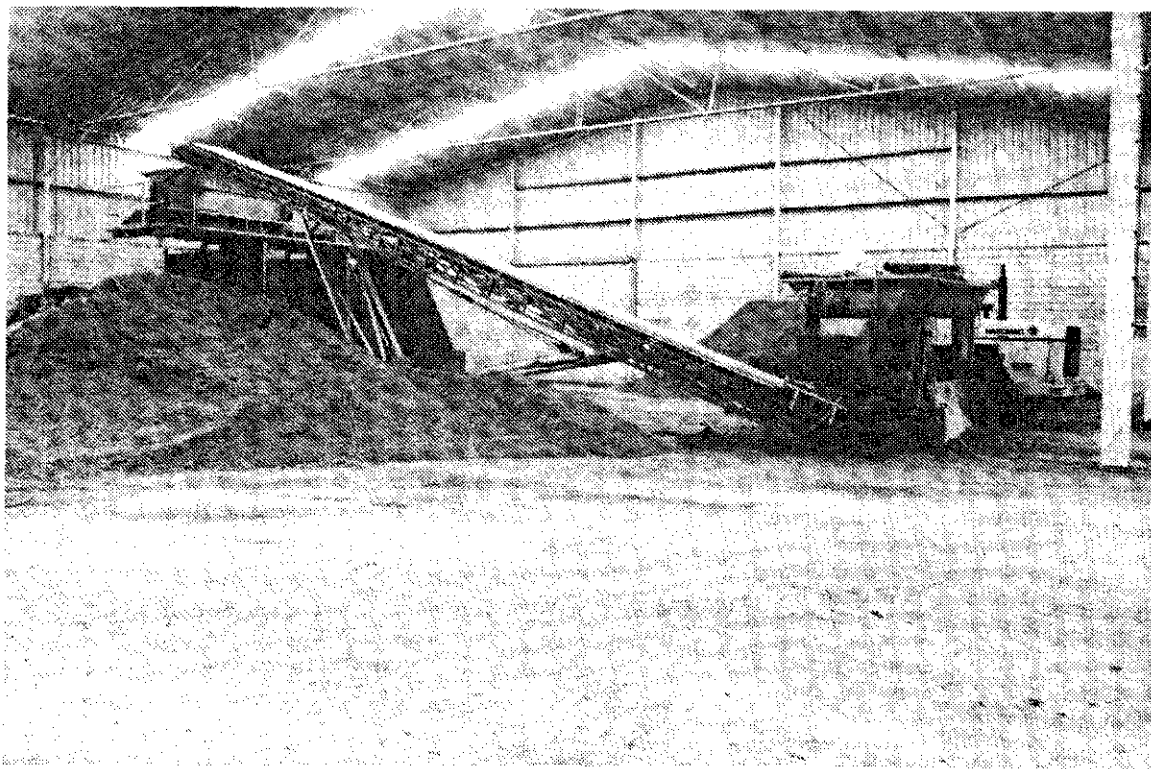
Voor deze vorm van bemesting zijn uiteraard ook normen vastgesteld. Deze worden echter niet in deze brochure vermeld. Voor de normen voor bemesting tijdens de teelt wordt verwezen naar de betreffende brochures van de proefstations te Naaldwijk en Aalsmeer.

## 5. SAMENSTELLING POTGRONDEN EN SUBSTRATEN

In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe de potgronden voor de verschillende toepassingen kunnen worden samengesteld. Meestal zal van mengsels van verschillende stoffen worden uitgegaan. De nadruk ligt daarbij in het algemeen op de gebruikte veensoorten. Bij het mengen met andere stoffen treedt een aantal effecten op waarmee rekening moet worden gehouden.

De samenstelling van potgronden wordt uiteraard in hoge mate bepaald door het gewas dat erin zal groeien. Daarbij is echter ook van belang welke teeltmethode wordt gevolgd. Het maakt veel uit of met een perspot wordt gewerkt of dat sprake is van een potplantenteelt bij eb/vloed.

Het is mogelijk om op verschillende manieren een potgrond te maken die aan de gestelde eisen voor een bepaalde toepassing voldoet. Er zijn vijf potgrondsoorten gedefinieerd (zie paragraaf 5.3.). Voor elke soort kunnen verscheidene recepten worden gegeven.



*Productie van potgrond*

### 5.1. Productie-effecten

Bij dit onderdeel wordt beschreven met welke effecten rekening moet worden gehouden als verschillende stoffen met elkaar worden gemengd. Het betreft dan in hoofdzaak potgronden, omdat substraten meestal onvermengd worden toegepast.

### 5.1.1. Volumeverlies

Potgronden worden in Nederland altijd per  $m^3$  verhandeld. Dit is ingeburgerd en geeft niet veel problemen. Er moet echter wel rekening mee worden gehouden dat voor het maken van  $1 m^3$  potgrond soms aanmerkelijk meer dan  $1 m^3$  uitgangsmateriaal nodig is. Naarmate de grofheidsverschillen tussen twee componenten groter zijn zal het 'verlies' toenemen. De fijne delen van de ene grondstof vullen dan de openingen in de grove grondstof op. Als bijvoorbeeld van zand, klei of leem, 10% wordt toegevoegd aan  $1 m^3$  grof veen zal er niet meer dan  $1 m^3$  potgrond geleverd kunnen worden. Als van een zwaar materiaal meer dan 25% aan zacht veen wordt toegevoegd, kan het volume soms nog verminderen als gevolg van de verhoogde bulkdichtheid. Het is echter niet mogelijk voor alle mogelijke combinaties van grondstoffen precies aan te geven hoeveel materiaal 'ingemengd' wordt.

### 5.1.2. Onderlinge uitwisseling toeslagstoffen

Bij de samenstelling van potgronden wordt vaak perliet toegevoegd. Het doel is dan meestal om het luchtgehalte te verhogen. Dit zou ook met grover veen kunnen, maar grof veen geeft moeilijkheden bij gebruik van kleine potten. In de standaardrecepten hierna, zal dan ook van perliet worden uitgegaan, omdat dit de meest gebruikte toeslagstof is. In de plaats van perliet kan echter ook een aantal andere toeslagstoffen worden gebruikt. Hierbij is te denken aan: gecomposteerde boomschors, rijstkaf, puimsteenkorrels, gebroken lava, gebakken kleikorrels, steenwolvlokken, hardhoutmot, enzovoort. Het is wel duidelijk dat de eigenschappen van sommige van deze stoffen vrij sterk afwijken van die van perliet. Het is dan ook niet mogelijk om dergelijke stoffen zonder meer in de plaats van perliet toe te passen. Zolang er slechts een gering percentage toeslagstoffen wordt toegevoegd, zal dat niet tot grote afwijkingen in de fysische samenstelling leiden. Bij aanzienlijke toevoegingen van andere stoffen dan perliet, bijvoorbeeld tot 25 à 30%, zullen er wel verschillen in fysische samenstelling gaan optreden in vergelijking tot perliet. Dit betekent dat de betreffende potgrond in een andere kwaliteitscategorie terecht kan komen dan op grond van een recept op basis van perliet mocht worden verwacht.

Bepaalde materialen kunnen ook schadelijke stoffen bevatten. De toepassing vraagt dan meer ervaring en toezicht. Boomschors moet bijvoorbeeld goed gecomposteerd zijn. Houtmot kan evenals schors soms fenolen bevatten. Ook de grofheid van de vervangende stoffen is van groot belang. Hoe fijner de vervangende toeslagstoffen, hoe kleiner de verhoging van het luchtgehalte is.

Het doormengen van polystyreenkorrels wordt niet geadviseerd. Het verdient ook geen aanbeveling, meer dan 30% van welke toeslagstof dan ook, toe te passen.

### 5.1.3. Fysische eigenschappen van een aantal materialen

Om enige indruk te hebben van de mogelijkheid tot gebruik van bepaalde stoffen bij de samenstelling van potgronden worden in tabel 22 van een aantal materialen enkele fysische eigenschappen vermeld.

Tabel 22. Fysische eigenschappen van een aantal materialen

Materiaal	bulk- dichtheid (kg/m <sup>3</sup> )	poriën- fractie (%)	volumefractie water (%)*	lucht (%)*
tuinturf	157	90	81	9
veenmosveen	77	95	82	13
perliet (0-1 mm)	94	97	70	27
perliet (8-16 mm)	117	96	25	71
grof zand	1822	31	28	3
duinzand	1825	31	30	1
grind (1-5 mm)	1645	38	5	33
zware klei	1220	54	53	1
fijne puimsteen- korrels (Duits)	917	65	50	15
grove puimsteen- korrels (IJsland)	440	83	41	42
kleik. gebr. (2-4 mm)	422	83	21	61
gebroken ) (0-3 mm)	1389	47	40	7
lava ) (1-4 mm)	1284	51	12	39
steenwol-(waterafst.)	190	93	1	92
granulaat (wateropn.)	230	91	83	8
rijstkaf	116	93	12	81
houtvezel	102	94	37	57
polystyreen	12	99	2	97

\* bepaald bij -10 cm drukhoogte

Deze gegevens zijn gemiddelden. Afzonderlijke monsters kunnen dan ook andere waarden vertonen.

#### 5.1.4. Mengen van zand, leem of klei

Wanneer zand, leem of klei aan potgronden wordt toegevoegd levert dit geen verhoging van het luchtgehalte op, maar juist een verlaging. Bij potgronden die onder natte omstandigheden worden gebruikt, moet hiermee dus voorzichtig worden omgesprongen. Klei en leem (in veel mindere mate) zorgen er voor dat het water wat steviger aan het substraat is gebonden. Dit kan een voordeel zijn als men een wat tragere groei verlangt zoals soms bijvoorbeeld bij cyclamen. Het effect van zand zal zich beperken tot een betere bewerkbaarheid van de potgrond. Dit zal bij zaai- en stekgronden dikwijls de reden van de toevoeging zijn.

#### 5.2. Teeltmethode en fysische eigenschappen

Verschillende aspecten van de teeltmethode zijn van invloed op de samenstelling van de potgronden en de eisen die aan substraten worden gesteld.



### 5.2.1. Invloed van het gewas

Bij de receptuur wordt rekening gehouden met het type gewas dat in de potgrond moet worden geteeld. Bij de fysische eigenschappen speelt het luchtgehalte een overwegende rol omdat het gewas gevoelig is voor het luchtgehalte. Eenzelfde gewas is bovendien niet in alle teeltfasen even gevoelig. Kieming en beworteling vragen relatief veel zuurstof. Daarom is het gevaarlijk om erge fijne gronden toe te passen voor de kieming. Perspotten zijn voor de beworteling van chrysantestekken ook niet zo erg geschikt vanwege het lage luchtgehalte. Maar hierbij geven de mogelijkheid tot mechanisatie en de lage kosten de doorslag bij de keuze van de opkweekmethode. In plaats daarvan tracht men steeds vaker pluggen in trays toe te passen waardoor de potgrond niet geperst behoeft te worden. Het luchtgehalte blijft dan hoger.

Omdat herbeworteling veel zuurstof vraagt, is het ook nadelig om bij verpotten de potgrond sterk aan te drukken. Zowel bij oppotten met de hand als met de machine, moet erop worden gelet dat slechts zo weinig druk wordt uitgeoefend, als mogelijk is voor de stabiliteit van de planten. Meer aandrukken vermeerderd de hoeveelheid grond in de pot. Dit heeft tot gevolg dat er meer kleine poriën ontstaan. Deze worden dan met water gevuld, waardoor het luchtgehalte afneemt.

### 5.2.2. Invloed van de pot

#### Potmaat

De potmaat speelt een belangrijke rol bij de keuze van een recept. Hoe kleiner de potten hoe fijner de grond moet zijn. Het gevaar is dat het luchtgehalte te laag wordt. Er moet dan door middel van toeslagstoffen verbetering in worden aangebracht. Dit kan bijvoorbeeld met perliet en dergelijke.

Er moet ook op worden gelet dat elke bewerking, bijvoorbeeld met oppotmachines, een nadelig effect zal hebben op de structuur van een potgrond.

Bij hoge potten is de noodzaak tot grover materiaal minder groot. In hogere potten is het vochtgehalte onderin de pot even hoog als in kleine potten. Bovenin de pot is het lager, waardoor het luchtgehalte daar hoger blijft. Bij potten hoger dan 15 cm kan volstaan worden met een potgrondkwaliteit die wat fijner is en een nummer hoger wordt ingedeeld. In de praktijk wordt echter in grotere potten juist grovere potgrond gebruikt.

#### Potsoort

Speciale aandacht moet worden gegeven aan het gebruik van potgrond in perspotten. De neiging bestaat om potgrond voor perspotten fijn en vet te maken. De potten zijn dan gemakkelijk te verwerken. Een groot nadeel is dan het lage luchtgehalte na het persen. Eigenlijk moet een perspotgrond zo luchtrijk zijn, dat er maar net een goede perspot van kan worden gemaakt. In de praktijk worden in dit opzicht teveel risico's genomen.

### 5.2.3. Methode van water geven

Als een potgrond nat wordt gehouden, zullen meer poriën met water gevuld zijn, waardoor het luchtgehalte afneemt. Hoe natter de

omstandigheden zijn, hoe meer grote poriën in een potgrond aanwezig moeten zijn. De groei zal in het algemeen onder natte omstandigheden sneller verlopen. Daarom wordt veel met eb/vloed-bevloeiing gewerkt. De bevoeiingsfrequentie moet dan wel hoog zijn. Daarom zal voor deze teeltmethode een luchtrijk potgrondmengsel moeten worden gekozen.

Als luchtarme potgrond wordt gebruikt moet men veel voorzichtiger zijn met bevoeien. Vooral in de winter zal een grove luchtrijke potgrond beter voldoen. Wil men in de winter toch een wat drogere potgrond hebben, dan moet een mengsel met een kleinere waterbuffer worden gekozen. Sommige kwekers hebben dan ook een speciaal zomer- en wintermengsel. Een lager watergetal in de winter kan worden bereikt met een hoog percentage stugger veen of niet te fijne boomschors, perliet of hardhoutmot.

### 5.3. Beschrijving potgrondsoorten

Voor wat betreft de fysische eigenschappen zijn de potgronden ingedeeld in vijf soorten. Deze indeling berust in hoofdzaak op het luchtgehalte (paragraaf 3.1.3.). Ook bij de beoordeling van de kwaliteit van veentypen is het luchtgehalte, naast het watergetal, een belangrijke eigenschap (paragraaf 2.2.3.). In beide gevallen variëren de luchtgehalten van 5 tot 25%. Als potgronden worden samengesteld op basis van veen zal er dus een nauw verband bestaan tussen het luchtgehalte van het gebruikte veen en de ermee geproduceerde potgrond.

Er moet rekening mee worden gehouden dat door de verwerking van veen het luchtgehalte wat kan afnemen. Soms wil men wat fijner veen gebruiken, waardoor het luchtgehalte vrij laag is. Om het luchtgehalte te verhogen wordt dan veelal gebruik gemaakt van perliet.

Van de potgrondsoorten worden hierna eerst de eisen vermeld. Daarna volgen wat gegevens over de toepassing. Tenslotte wordt beschreven welke grondstoffen voor het samenstellen van potgronden met een bepaald soortnummer meestal worden gebruikt.

Aan potgronden waaraan zoveel klei, leem of zand is toegevoegd dat het gehalte aan organische stof van grens 2 in paragraaf 3.1.3. niet meer wordt gehaald, wordt hierbij geen aandacht gegeven.

#### 5.3.1. Potgrondsoort 1

##### *Eisen*

De eisen voor potgrond/substraat soortnummer 1 zijn:

- meer dan 60% organische stof
- meer dan 25% lucht
- minder dan 20% krimp

##### *Toepassing*

Aan potgronden van deze kwaliteit worden de hoogste eisen gesteld. Dit houdt in dat in een dergelijke potgrond zelfs onder natte omstandigheden (-10 cm drukhoogte) nog meer dan 25% lucht aanwezig moet zijn.

Planten die een zeer grote luchtbehoefte hebben, of gevoelig zijn voor wortelrot, vragen potgronden van dit soortnummer. Zuurstofgebrek kan bij normaal gebruik in een dergelijke potgrond eigenlijk niet voorkomen. Aan de andere kant moet het luchtgehalte weer niet

al te hoog worden, want dan gaat de hoeveelheid beschikbaar water zover achteruit, dat de watervoorziening in het gedrang kan komen. Dit kan gemakkelijk problemen veroorzaken bij de consument. Voor de toepassing van potgronden met soortnummer 1 moet gedacht worden aan mengsels voor orchideeën. Verder moet ook een substraat-bed in een dunne laag deze eigenschappen hebben, dat moet namelijk zeer nat worden gehouden en dan toch veel lucht bevatten.

#### *Samenstelling*

Afgezien van speciale mengsels zoals voor orchideeën, worden potgronden met soortnummer 1 samengesteld met veentype 2 en 3 (veenmosveen of turfstrooisel). Het veen moet grof zijn. Fijner materiaal zal namelijk niet voldoende lucht bevatten om aan de eisen van deze categorie (> 25%) te voldoen. Bij fijner veen wordt dikwijls 10-20% perliet toegevoegd, soms boomschors of iets dergelijks.

### 5.3.2. Potgrondsoort 2

#### *Eisen*

De eisen voor potgrond/substraat soortnummer 2 zijn:

- meer dan 50% organische stof
- meer dan 20% lucht
- minder dan 25% krimp

#### *Toepassing*

Potgronden van dit nummer worden aanbevolen voor eb/vloed-bevloeiing. Vooral voor kleine potten (9 cm of kleiner) zal potgrond van dit nummer noodzakelijk zijn. Verder moeten substraten voor azalea en anthurium op basis van naaldengrond aan deze eisen voldoen.

#### *Samenstelling*

Een potgrond die aan de eisen van soortnummer 2 voldoet moet ook bestaan uit veentype 1 of 2. Het veenmosveen of turfstrooisel mag iets fijner zijn dan voor nummer 1. Als bijvoorbeeld voor kleine potten een fijne potgrond nodig is, moet 10 à 20% perliet worden toegevoegd. Meer verteerd veen (type 3-4) wordt, evenals voor nummer 1 weinig toegepast.

### 5.3.3. Potgrondsoort 3

#### *Eisen*

De eisen voor potgrond/substraat soortnummer 3 zijn:

- meer dan 40% organische stof
- meer dan 15% lucht
- minder dan 30% krimp

#### *Toepassing*

Potgronden van dit soortnummer kunnen nog wel gebruikt worden bij eb/vloed-bevloeiing, maar dan moet bij gebruik van kleinere potten, voorzichtiger worden bevoeid. Het luchtgehalte ligt namelijk op de grens voor gevoelige planten. Deze potgronden zijn geschikt voor potplanten en boomkwekerijgewassen.

Substraat voor de teelt van aardbeien dat bestaat uit veentype 1 of 2 met wat perliet, zal ook aan deze eisen voldoen.

### *Samenstelling*

Omdat potgronden uit deze categorie wat minder lucht behoeven te bevatten, kan van wat fijner veen gebruik worden gemaakt. Ze worden meestal samengesteld met 40 tot bijna 100% veentype 1 of 2. De rest bestaat uit de meer verteerde veentypen (3-4). In ongeveer de helft van de gevallen wordt één van de diverse toeslagstoffen toegepast.

#### 5.3.4. Potgrondsoort 4

##### *Eisen*

De eisen voor potgrond/substraat soortnummer 4 zijn:

- meer dan 40% organische stof
- meer dan 10% lucht
- minder dan 35% krimp

##### *Toepassing*

Mengsels die aan bovenstaande eisen voldoen zijn geschikt voor potplanten als ze niet te nat worden geteeld en voor perkplanten en snel groeiende boomkwekerijgewassen. Voor de bolbloemeteelt kunnen potgronden met dit nummer ook worden toegepast. Er wordt dan meestal 50 liter zand per m<sup>3</sup> aan de potgrond toegevoegd. Deze potgronden zijn ook geschikt voor perspotten van een iets betere kwaliteit en voor kleinverpakking in de hobbysector.

Luchtige zaai- en stekgronden vallen onder dit nummer, zelfs als veenmosveen (type 1) wordt gebruikt. Doordat ze zo fijn worden gemaakt valt namelijk het luchtgehalte tegen.

Als bij aardbeien niet te nat wordt geteeld kan ook voor substraten van dit type worden gekozen.

##### *Samenstelling*

Potgronden van dit soortnummer hebben eigenschappen die ongeveer overeenkomen met de traditionele 40/60 turfstrooisel/tuinturf mengsels. Vanwege het lage luchtgehalte bestaan dergelijke potgronden uit fijn veen. De samenstelling kan variëren van 100% veentype 2 tot 100% veentype 3 of 4 en mengsels ervan. In minder dan de helft van de gevallen worden de diverse toeslagstoffen gebruikt.

#### 5.3.5. Potgrondsoort 5

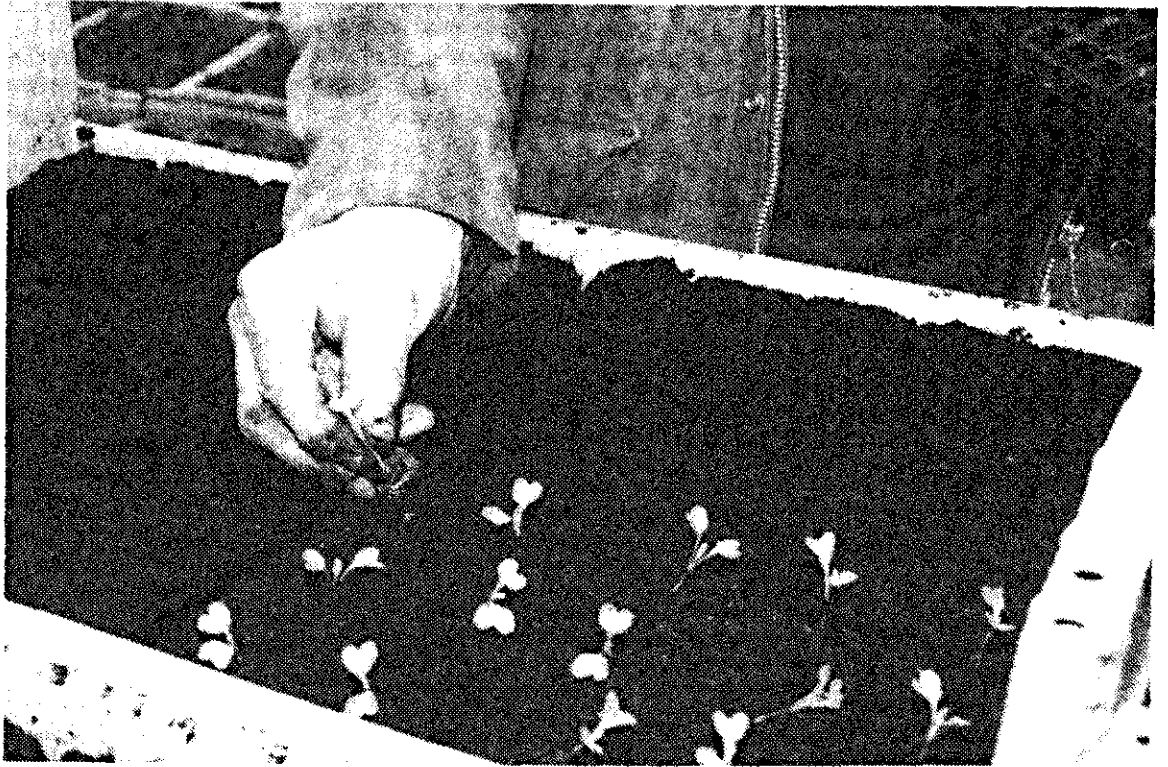
##### *Eisen*

De eisen voor potgrond/substraat soortnummer 5 zijn:

- meer dan 40% organische stof
- meer dan 5% lucht
- minder dan 35% krimp

##### *Toepassing*

Deze gronden zijn alleen geschikt voor kleine perspotten voor de opkweek van groenteplanten en perkplanten. Ze worden ook gebruikt voor het bewortelen van chrysantestek in perspotten, maar daarvoor is de kwaliteit eigenlijk beneden de maat. De zwaardere mengsels voor de bolbloemeteelt zullen onder dit nummer vallen. Er wordt dan meestal 50-100 liter zand per m<sup>3</sup> aan toegevoegd.



*Perspotten voor de opkweek van groenteplanten*

#### *Samenstelling*

De potgronden van deze kwaliteit bestaan meestal uit ongeveer 40% turfstrooisel en 60% tuinturf, maar dan van een nog wat fijnere kwaliteit dan de potgronden van soortnummer 4. Voor deze kwaliteit wordt minder gebruikt gemaakt van veentype 2 en meer van 3 en 4. Alleen in potgronden van dit nummer kan een vrij hoog percentage veentype 5 worden gebruikt.

#### 5.4. Bemesting van potgronden en substraten

Niet alleen de fysische eigenschappen moeten worden gekozen in afhankelijkheid van de teeltmethode en het gewas, maar ook de chemische eigenschappen kunnen worden afgestemd op de behoefte van de plantesoort en de teeltomstandigheden. Daarbij spelen vooral de zoutgevoeligheid en de eisen die aan de pH gesteld moeten worden een grote rol. De hoeveelheid kalk hangt af van de toegepaste veensoort, maar ook van de eisen die de plant aan de pH stelt.

##### 5.4.1. Plantesoort en pH

Verschillende plantesoorten kunnen verschillende eisen stellen aan de pH. Als de pH hoger is dan voor een plant gewenst is, kan dat bijvoorbeeld ijzer- of mangaangebrek tot gevolg hebben. De planten vertonen dan chlorose (geelverkleuring). De pH moet voor de meeste planten hoger zijn dan 5,5. Als normaal 7 kg kalk aan een m<sup>3</sup> veen wordt toegevoegd, zal dit bij planten die een lagere pH vragen slechts 4 kg mogen zijn.

Bij kalkschuwende planten zoals azalea, erica en sommige orchideeën

kan in een veensubstraat de kalkgift bijna geheel weggelaten worden, vooral als de pH en het bicarbonaat in het gietwater hoog zijn. De gewenste pH voor dergelijke gewassen is lager dan 5.

Bij niet chlorosegevoelige planten bestaan toch wel verschillen in het gewenste niveau van de pH. De hoeveelheid kalk varieert dan van 5 tot 8 kg per m<sup>3</sup>, waarbij de pH opklimt van circa 5,0 tot 6,3.

Aan potgrond die gebruikt wordt in de bolbloemeteelt zal meestal 8 kg kalk worden toegevoegd. Deze mengsels bestaan dan ook voor een belangrijk deel uit tuinturf.

#### 5.4.2. Zoutgevoeligheid

Niet iedere plantesoort heeft dezelfde zoutgevoeligheid. Bij planten die gevoelig zijn voor een hoge zoutconcentratie (EC) wordt weinig mest gegeven. Ook het stadium waarin de plant verkeert is van belang. Zeer jonge plantjes zullen in het algemeen gevoeliger zijn en dus minder mest vragen. Ook als verspeend of gestekt wordt is een hoge voedingsconcentratie ongewenst.

#### 5.4.3. Vastlegging van stikstof

Als gebruik wordt gemaakt van verse organische materialen die aan vertering onderhevig zijn, moet men erop bedacht zijn dat stikstof kan worden vastgelegd door de activiteit van bacteriën. Veen geeft in dit opzicht geen problemen. De organische stof is al zover verteerd dat de bacterie-activiteit beperkt blijft.

Aan het gebruik van verse boomschors, houtvezel of houtmot zijn wel risico's verbonden. Boomschors moet daarom gecomposteerd zijn. Voor de zekerheid kan per 25% (volume) toegevoegde boomschors 0,25 kg kalkammonsalpeter extra per m<sup>3</sup> potgrond worden toegevoegd.

Withoutmot kan niet ongecomposteerd worden toegepast. Het is om deze en andere andere redenen niet toegelaten als grondstof. Hardhoutmot en houtvezel kunnen wel ongecomposteerd worden gebruikt. Ze kunnen soms wat stikstof vastleggen.

## 6. RECEPTEN VOOR POTGRONDEN EN SUBSTRATEN

Bij de beschrijving van recepten voor potgronden en substraten wordt ervan uitgegaan dat gebruik wordt gemaakt van de grondstoffen zoals die in deze brochure zijn behandeld.

### 6.1. Algemene aspecten van recepten

Met betrekking tot de te gebruiken recepten zijn enkele zaken van meer algemene aard van belang.

#### 6.1.1. Het kiezen van een recept

De keuze voor een bepaald recept zou eigenlijk door de gebruiker moeten worden gemaakt. In de praktijk zal het er echter meestal op neerkomen dat hij aan zijn leverancier opgeeft voor welke toepassing de potgrond of het substraat is bestemd. De teler zal het aan de potgrondfabrikant overlaten welk mengsel hij zal leveren om aan de eisen van de gebruiker tegemoet te komen. Deze handelwijze is ook wel juist, want de gebruiker zal over het algemeen niet op de hoogte zijn van de mogelijkheden die op een potgrondbedrijf aanwezig zijn voor het samenstellen van een potgrond. Van de fabrikant mag worden verwacht dat hij zijn vak kent.

De gebruiker zal wel moeten opgeven welk type potgrond hij nodig heeft om zijn doel te bereiken. Hij moet dan ook niet vragen om een bepaalde samenstelling, maar om potgrond die voldoet aan de eisen die worden gesteld door de plant en/of het gevolg zijn van de teeltmethode.

In het onderstaande zullen voor verschillende toepassingen voorbeelden van recepten worden gegeven.

#### 6.1.2. Fysische aspecten van recepten

De gegeven recepten vallen in twee hoofdonderdelen uiteen, namelijk fysische en chemische aspecten. Bij een bepaalde mengverhouding van grondstoffen (fysisch aspect) kan immers op verschillende manieren worden bemest (chemisch aspect). Voor elke teeltgroep, zoals bijvoorbeeld de potplantenteelt of de bolbloementeel, wordt afzonderlijk aangegeven welke mengsels of substraten geschikt zijn.

Soms worden andere materialen dan veen bijgemengd. Daarvan wordt in hoofdzaak perliet genoemd als standaard, omdat perliet veruit het meest als toeslagstof wordt toegepast.

Bij sommige recepten wordt ook aangegeven hoeveel zand kan worden toegevoegd. Dit gebeurt alleen voor mengsels waarin zand naar de mening van de TC van de R.H.P. een duidelijke functie heeft. In de praktijk wordt nogal eens zand toegevoegd uit traditionele overwegingen. Dergelijke potgronden mogen onder het R.H.P.-keurmerk worden verkocht, ook al wordt de toevoeging van zand niet door de TC geadviseerd. In het geval dat klei als grondstof wordt gebruikt, wordt dit ook apart vermeld.

#### 6.1.3. Chemische aspecten van recepten

In het algemeen zullen potgrondfabrikanten gebruik maken van mengmeststoffen. Deze meststoffen worden speciaal voor de potgrond-

fabricage geproduceerd. Dit gebeurt in overleg tussen de kunstmestfabrikant en de R.H.P. Ook bij de receptuur is uitgegaan van mengmeststoffen, omdat het kwaliteitscontrolesysteem van de R.H.P. hierop is gebaseerd. Als een potgrond of substraat wordt afgeleverd moet wel altijd die hoeveelheid kalk zijn toegevoegd die nodig is om tot de juiste pH te komen.

Bij basisbemesting van potgronden of substraten is het van belang dat rekening wordt gehouden met het bemestingsbeleid tijdens de teelt. Ook als een potgrond of substraat vanaf het begin wordt bijgemest met een volledige voedingsoplossing, is het beter vooraf een volledige bemesting met spoorelementen te geven. Wordt potgrond of substraat bemest voor de boomteelt in de open grond, dan moet er op worden gelet dat uitspoeling een rol kan spelen. In zo'n geval kunnen langzaamwerkende meststoffen worden gebruikt. In een eventuele analyse worden deze meststoffen echter gedeeltelijk niet teruggevonden.

#### .1.4. Recepten per teeltgroep

Achtereenvolgens worden voor de verschillende teeltgroepen recepten gegeven die als voorbeeld kunnen dienen om een potgrond of substraat van een bepaald type te verkrijgen. Van alle recepten worden de grondstoffen vermeld met opmerkingen over de bemesting. De bemesting heeft uiteraard geen invloed op de fysische samenstelling. In de eerste plaats wordt van elk recept de code gegeven en het soortnummer waaronder dit substraat zal vallen. In de tweede kolom volgt de grondstoffenv<sub>3</sub>rdeling in procenten. Zand wordt apart vermeld in liter per m<sup>3</sup>. In kolom 3 is de bemest<sub>3</sub>ing vermeld, waarbij de hoeveelheid dolokal PG wordt aangegeven<sub>3</sub> per m<sup>3</sup> veen en de dosering van mengmest in kg 12+14+24 per m<sup>3</sup> potgrond.

#### .2. Recepten voor de bloementeelt

Bij mengsels voor de bloementeelt wordt onderscheid gemaakt tussen algemene mengsels zoals zaai- en stekgronden en gronden voor tuin- en perkplanten. Daarna volgen de recepten voor de snijbloemen en potplanten. Bij alle recepten wordt eerst aangegeven voor welke teelten ze bestemd zijn.

##### 2.1. Bloementeelt algemeen (code blm)

###### Voorbeelden van mengsels voor de opkweek van plantmateriaal

zaaigrond	50 turfstrooisel	6 kg dolokal
blm 1	50 tuinturf (fijn)	0,5 kg mengmest
soortno. 5	50 liter zand	

zaaigrond	30 veenmosveen	7 kg dolokal
blm 2	70 tuinturf (fijn)	0,5 kg mengmest
soortno. 5		

stekgrond	100 turfstr. (fijn)	4 kg dolokal
blm 3		
soortno. 4		



stekgrond	70 turfstr. (fijn)	4 kg dolokal
blm 4	30 perliet	0,5 kg mengmest
soortno. 2		

stekgrond	50 turfstr. (fijn)	3 kg dolokal
blm 5	50 perliet	0,5 kg mengmest
soortno. 1		

**Perspotgrond geschikt voor chrysanten e.d.**

blm 6	40 turfstrooisel	7 kg dolokal
soortno. 5	60 tuinturf	1,0 kg mengmest

**Perspotgrond veel gebruikt voor chrysanten**

blm 7	50 tuinturf	7 kg dolokal
soortno. 5	50 bonkveen	1,0 kg mengmest

Als direct in de eindpot wordt gestekt, kan beter het substraat worden genomen dat voor de betreffende plant is aangegeven bij de mengsels voor potplanten (ppl). De bemesting mag dan niet hoger zijn dan 0,75 kg mengmest per m<sup>3</sup>, anders wordt de concentratie te hoog voor de stekken.

**6.2.2. Tuin- en perkplanten (code tpl)**

De volgende mengsels kunnen voor perkplanten worden toegepast.

**Perkplanten in setjes en potjes**

tpl 1	30 veenmosveen	7 kg dolokal
soortno. 5	70 tuinturf	1,0 kg mengmest

**Perkplanten in setjes en potjes**

tpl 2	40 turfstrooisel	7 kg dolokal
soortno. 5	60 tuinturf	1,0 kg mengmest

**Perkplanten in perspotjes**

tpl 3	samenstelling als blm 6	
soortno. 5		

**Perkplanten in perspotjes**

tpl 4	samenstelling als blm 7	
soortno. 5		

De bemesting kan enigszins worden aangepast aan de lengte van de teelt.

**6.2.3. Snijbloemen (code sbl)**

De recepten die hier worden geven zijn bedoeld voor de teelt in substraat.

**Snijanthurium, anjer, chrysant, Alstroemeria**

sbl 1	100 veenmosveen	3 kg dolokal
soortno. 1	(zeer grof)	0,8 kg mengmest

**Snijanthurium, anjer, chrysanth, Alstroemeria**  
sbl 2            100 turfstrooisel            2 kg dolokal  
soortno. 1            (brokken)            1,2 kg mengmest

#### 6.2.4. Potplanten (code ppl)

Hierna worden mengsels genoemd die geschikt zijn voor de teelt van potplanten. Van deze mengsels is alleen de grondstoffenverdeling gegeven zonder de bemesting. Na deze recepten volgt een alfabetische lijst van planten waarbij de bemesting voor elke plantesoort is vermeld.

##### Mengsels voor potplanten

ppl 1            40 turfstrooisel (middelgrof)  
soortno. 4            60 tuinturf

ppl 2            40 veenmosveen (grof)  
soortno. 3            30 veenmosveen  
                  30 turfstrooiselbrokjes

ppl 3 (potmaat 9 cm of kleiner)  
soortno. 2            75 turfstrooisel  
                  25 perliet

ppl 3a (potmaat 10 cm of groter)  
soortno. 3            75 turfstrooisel  
                  10 turfstrooiselbrokjes  
                  15 perliet

ppl 4            50 veenmosveen (grof)  
soortno. 1            50 ingedroogde zwartveenbrokken

ppl 5            70 turfstrooisel  
soortno. 4            15 tuinturf  
                  15 klei

#### 6.2.5. Lijst van potplantesoorten

Hierna volgt de lijst van potplanten met de geadviseerde potgrond-samenstelling. Alleen kamerplanten die als 'echte' bloemisterij-gewassen worden beschouwd, zijn opgenomen.

Na de plantesoort is het soortnummer van de potgrond vermeld. Het is een maat voor het luchtgehalte (paragraaf 3.1.3.). Voor een goed resultaat mag nooit een potgrond worden gebruikt met een hoger soortnummer (minder lucht), een lager soortnummer is uiteraard geen bezwaar. Daarna volgt de geadviseerde receptcode (paragraaf 6.2.4.) en de bemesting.

Soms is de substraatkeuze niet afhankelijk van de plantesoort, maar van de vermeerderings- of teeltmethode. Hieronder worden enkele voorbeelden genoemd.

##### Zaaien en stekken

Voor alle gewassen die worden vermeerderd door zaaien (ook varens) of stekken, wordt verwezen naar de potgrondsamenstellingen voor dit doel in paragraaf 6.2.1.

*Tuin- en perkplanten*

Voor tuin- en perkplanten zijn recepten gegeven in paragraaf 6.2.2.

*Eb/vloed-potgrond*

In de onderstaande lijst van recepten is ervan uitgegaan dat niet in eb/vloed wordt geteeld. Als wel eb/vloed wordt toegepast, moet eventueel een luchtigere potgrond worden gekozen dan in de lijst is aangegeven. De hoeveelheid kalk en de bemesting blijven natuurlijk gelijk. De keus hangt mede af van de potmaat. Bijvoorbeeld:

- bij eb/vloed, potmaat 9 cm of kleiner is de keuze: ppl 3, soortno. ;2
- bij eb/vloed, potmaat 10 cm of groter wordt de keuze: ppl 3a, soortno. 3.

**Lijst van recepten voor potplanten**

Bij elke plantesoort wordt aangegeven welke potgrondsoort geschikt is en welk recept daarvoor kan worden toegepast. De kalkgift en de hoeveelheid mengmest worden aangegeven in kg per m<sup>3</sup>. Als er bij de hoeveelheid kalk een \* is vermeld, betekent dit: de hoeveelheid kalk is afhankelijk van het kalkgehalte van de gebruikte klei.

Indien eb/vloed wordt toegepast, moet rekening worden gehouden met de opmerkingen in paragraaf 6.2.5.

Gewas	Pot- grond soort	Pot- grond code	Kalk- gift	Meng- mest
Abutilon	4	ppl 1	7	0,75
Acalypha	4	ppl 1	7	1,0
Achimenes	4	ppl 1	7	0,75
Acorus	4	ppl 1	7	0,75
Adiantum	4	ppl 1	7	0,75
Aechmea	3	ppl 2	3	0,75
Aeonium	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Aeschynanthus	4	ppl 1	4	0,75
Aglaonema	3	ppl 2	3	0,75
Agave	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Allamanda	4	ppl 1	4	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Alocasia	3	ppl 2	3	0,75
Aloe	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Alyogine	4	ppl 1	7	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Ampelopsis	4	ppl 1	7	0,75
Ananas	4	ppl 1	7	0,75
Anigozanthos	4	ppl 1	7	0,75
Anosodonteia	4	ppl 1	7	0,75
Anthurium	3	ppl 2	3	0,75
Aphelandra	4	ppl 1	7	0,75
Aralia	4	ppl 1	7	0,75

Gewas	Pot- grond soort	Pot- grond code	Kalk- gift	Meng- mest
Araucaria	3	ppl 2	3	0,75
Archontophoenix	3	ppl 2	3	0,75
Ardisia	3	ppl 2	3	0,75
Areca	3	ppl 2	3	0,75
Asparagus	4	ppl 1	7	1,0
Aspidistra	4	ppl 1	7	0,75
Asplenium	4	ppl 1	7	0,5
Azalea	2	ppl 3	1	0,75
Beaucarnea	4	ppl 1	7	0,75
Begonia	4	ppl 1	7	0,75
Beloperone	4	ppl 1	7	0,75
Billbergia	3	ppl 2	3	0,75
Blechnum	4	ppl 1	7	0,75
Bougainvillea	4	ppl 1	4	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Brachychiton	4	ppl 1	7	0,75
Browallia	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Brunfelsia	4	ppl 1	4	1,0
idem	4	ppl 1	*	1,0
Caladium	4	ppl 1	7	0,75
Calathea	3	ppl 2	3	0,75
Calceolaria	4	ppl 1	4	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Calla	3	ppl 2	3	0,75
Callisia	4	ppl 1	7	0,75
Cambria	2	ppl 4	3	0,75
Camellia	3	ppl 2	3	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Campanula	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Canna	4	ppl 1	7	0,75
Capsicum	4	ppl 1	7	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Caryota	3	ppl 2	3	0,75
Carex	4	ppl 1	7	0,75
Catharanthus	4	ppl 1	7	0,75
Cattleya	1	ppl 4	0	0
Celosia	4	ppl 1	7	0,75
Ceropegia	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Cereus	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Cestrum	4	ppl 1	7	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Chamaecereus	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 6	*	0,75
Chamaerops	3	ppl 2	3	0,75
Chamaedoria	3	ppl 2	3	0,75

Gewas	Pot- grond soort	Pot- grond code	Kalk- gift	Meng- mest
Chlorophytum	4	ppl 1	7	0,75
Chrysalidocarpus	3	ppl 2	3	0,75
Chrysanthemum	4	ppl 1	7	1,0
Chrysothemis	4	ppl 1	7	0,75
Cineraria	4	ppl 1	4	0,75
Cissus	3	ppl 2	3	0,75
Citrus	3	ppl 2	1	0,75
Clerodendrum	4	ppl 1	7	1,0
Clivia	3	ppl 2	3	0,75
Clusia	3	ppl 2	3	0,75
Cocos	3	ppl 2	3	0,75
Codiaeum	3	ppl 2	3	0,75
Codonanthe	4	ppl 1	7	0,75
Coffea	4	ppl 1	7	0,75
Coleus	4	ppl 1	7	0,75
Columnnea	4	ppl 1	4	0,75
Coprosma	4	ppl 1	7	0,75
Cordyline	3	ppl 2	3	0,75
Corokia	4	ppl 1	7	0,75
Corynocarpus	3	ppl 2	3	0,75
Crassula	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Crossandra	4	ppl 1	7	0,75
Cryptanthus	4	ppl 1	7	0,75
Ctenanthe	3	ppl 2	3	0,75
Cuphea	4	ppl 1	7	0,75
Cupressus	4	ppl 1	7	0,75
Cycas	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Cyclamen	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 6	*	0,75
Cymbidium	1	ppl 4	3	0,5
Cyperus	4	ppl 1	7	0,75
Cypripedium	1	ppl 4	0	0
Cyrtomium	4	ppl 1	7	0,75
Cytisus	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Dahlia	4	ppl 1	7	0,75
Datura	4	ppl 1	7	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Davallia	4	ppl 1	7	0,75
Dendrobium	1	ppl 4	0	0
Dianthus	4	ppl 1	7	0,75
Dictyosperma	3	ppl 2	3	0,75
Didymochlaena	4	ppl 1	7	0,75
Dieffenbachia	3	ppl 2	3	0,75
Dionaea	3	ppl 2	3	0,75
Dipladenia	3	ppl 2	3	0,75
Dischidia	4	ppl 1	7	0,75
Dizygotheca	4	ppl 1	7	0,75

Gewas	Pot- grond soort	Pot- grond code	Kalk- gift	Meng- mest
Dracaena	3	ppl 2	3	0,75
Drosera	3	ppl 2	3	0,75
Duchesnea	4	ppl 1	7	0,75
Echeveria	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Episcia	4	ppl 1	4	0,75
Epipremnum	3	ppl 2	3	0,75
Eucalyptus	4	ppl 1	4	0,75
Euonymus	4	ppl 1	7	0,75
Euphorbia	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
E.pulcherrima	3	ppl 2	3	1,0
Eustoma	4	ppl 1	4	0,75
Euterpe	3	ppl 2	3	0,75
Exacum	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Fatshedera	4	ppl 1	7	0,75
Fatsia	4	ppl 1	7	0,75
Felicia	4	ppl 1	7	0,75
Ficus	3	ppl 2	3	1,0
Fittonia	4	ppl 1	7	0,75
Fuchsia	4	ppl 1	7	0,75
Gardenia	3	ppl 2	3	0,5
idem	4	ppl 5	*	0,5
Gasteria	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Gesneria	4	ppl 1	4	0,75
Glechoma	4	ppl 1	7	0,75
Gloriosa	4	ppl 1	7	0,75
Gloxinia	4	ppl 1	4	0,75
Gomphrena	4	ppl 1	7	0,75
Grevillea	4	ppl 1	7	0,75
Guzmania	3	ppl 2	3	0,75
Gynura	4	ppl 1	7	0,75
Haworthia	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Hebe	4	ppl 1	7	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Hedera	4	ppl 1	7	0,75
Helxine	4	ppl 1	7	0,75
Hemionitis	4	ppl 1	7	0,75
Hibiscus	4	ppl 1	7	1,0
Howeia	3	ppl 2	3	0,75
Hoya	4	ppl 1	7	0,75
Hydrangea,				
wit, rose, rood	4	ppl 1	7	1,0
idem,	4	ppl 5	*	1,0

Gewas	Pot- grond soort	Pot- grond code	Kalk- gift	Meng- mest
idem, blauw (+ Al)	4	ppl 1	4	1,0
idem, blauw (+ Al)	4	ppl 5	*	1,0
Hypoestes	4	ppl 1	7	0,75
Hypocyrta	4	ppl 1	7	0,75
Impatiens	4	ppl 1	7	0,75
Ipomoea	4	ppl 1	7	0,75
Iresine	4	ppl 1	7	0,75
Ixora	4	ppl 1	4	0,75
Jacobinia	4	ppl 1	7	0,75
Jasminum	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Jatropha	4	ppl 1	7	0,75
Kalanchoe	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Kentia	3	ppl 2	3	0,75
Kohleria	4	ppl 1	4	0,75
Laccospadix	3	ppl 2	3	0,75
Lantana	4	ppl 1	7	0,75
Laurus	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Lagerstroemia	4	ppl 1	4	0,75
Leea	3	ppl 2	3	0,75
Leptospreum	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Lisianthus	4	ppl 1	4	0,75
Livistona	3	ppl 2	3	0,75
Ludisia	2	ppl 3	3	0,75
Mammillaria	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Maranta	4	ppl 1	7	0,75
Mascarena	3	ppl 2	3	0,75
Medinilla	3	ppl 2	3	0,75
Microcoelum	3	ppl 2	3	0,75
Microlepis	4	ppl 1	7	0,75
Mikania	4	ppl 1	7	0,75
Miltonia	2	ppl 4	3	0,5
Monstera	3	ppl 2	3	0,75
Musa	3	ppl 2	3	0,75
Nematanthus	4	ppl 1	7	0,75
Neoregelia	3	ppl 2	3	0,75
Nepenthes	2	ppl 4	3	0,75
Nephrolepis	3	ppl 2	3	0,75
Nerium	4	ppl 1	7	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Nertera	4	ppl 1	7	0,75

Gewas	Pot- grond soort	Pot- grond code	Kalk- gift	Meng- mest
idem	4	ppl 5	*	0,75
Nidularium	3	ppl 2	3	0,75
Opuntia	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Odontoglossum	2	ppl 4	3	0,5
Olea	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Pachira	4	ppl 1	7	0,75
Pachypodium	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Pachystachys	4	ppl 1	7	1,0
Pandanus	3	ppl 2	3	0,75
Paphiopedilum	1	ppl 4	0	0
Parthenocissus	4	ppl 1	7	0,75
Passiflora	4	ppl 1	7	1,0
Pavonia	4	ppl 1	7	0,75
Pelargonium	4	ppl 1	7	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Pellaea	4	ppl 1	7	0,75
Pellionia	4	ppl 1	7	0,75
Pentas	4	ppl 1	7	0,75
Penstemon	4	ppl 1	7	0,75
Peperomia	4	ppl 1	7	0,75
Phalaenopsis	2	ppl 2	3	0,5
Phlebodium	4	ppl 1	7	0,75
Philodendron	3	ppl 2	3	0,75
Phoenix	4	ppl 5	*	0,75
Pilea	4	ppl 1	7	0,75
Pinus (Silvercrest)	3	ppl 2	2	0,75
Pisonia	4	ppl 1	7	0,75
Pittosporum	4	ppl 1	4	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Platynerium	4	ppl 1	7	0,75
Plectranthus	4	ppl 1	7	0,75
Plumbago	4	ppl 1	7	0,75
Poinsettia	3	ppl 2	3	1,0
Polyscias	3	ppl 2	3	0,75
Portulaca	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Primula	4	ppl 1	4	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Pteris	4	ppl 1	7	0,75
Radermachera	3	ppl 2	3	0,75
Ranunculus	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Ravanea	3	ppl 2	3	0,75
Rhapis	3	ppl 2	3	0,75



Gewas	Pot- grond soort	Pot- grond code	Kalk- gift	Meng- mest
Rhipsalidopsis	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Rhoicissus	3	ppl 2	3	0,75
Rhodochiton	4	ppl 1	7	0,75
Rhododendron	2	ppl 3	1	0,75
Rhoeo	4	ppl 1	7	0,75
Rochea	4	ppl 1	7	0,75
Rosa	4	ppl 1	4	0,75
Ruellia	4	ppl 1	7	0,75
Saintpaulia	4	ppl 1	4	0,75
Sansevieria	3	ppl 2	3	0,75
Sarracenia	2	ppl 3	3	0,75
Saxifraga	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Schefflera	3	ppl 2	3	0,75
Schismatoglossis	3	ppl 2	3	0,75
Schlumbergera	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Scindapsus	3	ppl 2	3	0,75
Scirpus	4	ppl 1	7	0,75
Sedum	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Selaginella	4	ppl 1	7	0,75
Senecio	4	ppl 1	4	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Sinningia	4	ppl 1	4	0,75
Smihtiantha	4	ppl 1	4	0,75
Solanum	4	ppl 1	7	1,0
idem	4	ppl 5	*	1,0
Soleirolia	4	ppl 1	7	0,75
Sparmania	4	ppl 1	7	0,75
Spathiphyllum	3	ppl 2	3	1,0
Stephanotis	3	ppl 2	3	0,75
Stereospermum	3	ppl 2	3	0,75
Streptocarpus	4	ppl 1	4	0,75
Stromanthe	3	ppl 2	3	0,75
Syngonium	4	ppl 1	7	0,75
Thunbergia	4	ppl 1	7	0,75
Tillandsia	3	ppl 2	3	0,75
Tolmiea	4	ppl 1	7	0,75
Torenia	4	ppl 1	7	0,75
idem	4	ppl 5	*	0,75
Tradescantia	4	ppl 1	7	0,75
Triplochlamys	4	ppl 1	7	0,75
Trichosporum	4	ppl 1	4	0,75
Vanda	1	ppl 4	0	0
Veronica	4	ppl 1	7	1,0
Vriesea	3	ppl 2	3	0,75

Gewas	Pot- grond soort	Pot- grond code	Kalk- gift	Meng- mest
Vuylstekeara	2	ppl 4	3	0,5
Vinca	4	ppl 1	7	0,75
Washingtonia	3	ppl 2	3	0,75
Yucca	3	ppl 2	3	0,75
Zantedeschia	3	ppl 2	3	0,75
Zebrina	4	ppl 1	7	0,75
Zygocactus	4	ppl 1	7	0,75

### 6.3. Recepten voor bolbloemen (code bbl)

Het in bloei trekken van bolbloemen in potgrond in kisten komt steeds meer voor. Vanwege het reservevoedsel dat in de bol aanwezig is, behoeven maar weinig meststoffen aan de potgrond te worden toegevoegd. Onderstaande mengsels kunnen worden aanbevolen voor de daarbij genoemde soorten.

#### Hyacint, amaryllis, bijgoed, tulp en lelie

bbl 1            40 turfstrooisel            8 kg dolokal  
 soortno. 4        (middelgrof)            0,5 kg mengmest\*\*  
                   60 tuinturf  
                   50 liter zand\*

#### Tulp en lelie

bbl 2            100 veenmosveen            6 kg dolokal  
 soortno. 4        (middelgrof)            0,5 kg mengmest\*\*  
                   50 liter zand\*

#### Tulp, narcis, hyacint en lelie

bbl 3            20 turfstrooisel            8 kg dolokal  
 soortno. 5        80 tuinturf            0,5 kg mengmest\*\*  
                   50 liter zand\*

#### Tulp en narcis

bbl 4            20 turfstrooisel            8 kg dolokal  
 soortno. 5        50 tuinturf            0,5 kg mengmest  
                   30 bonkveen  
                   50 liter zand\*

\* Voor tulp wordt meestal 100 liter zand per m<sup>3</sup> potgrond toegevoegd.

\*\* Voor lelie wordt meestal circa 0,75 kg mengmest per m<sup>3</sup> gegeven.

### 6.4. Recepten voor de boomteelt

De substraten die voor de boomteelt zijn opgenomen, zijn verdeeld in gronden voor het stekken van boomkwekerijprodukten en potgronden voor bewortelde planten.

#### 6.4.1. Stekgrond voor de boomteelt (code bms)

Stekgrond voor de boomteelt moet bestaan uit turfstrooisel dat goed is uitgezeefd. De volgende mengsels kunnen worden geadviseerd:

stekmedium		
bms 1	100 turfstr. (fijn)	2 kg dolokal
soortno. 5	150 liter grof zand	geen mengmest
stekmedium		
bms 2	80 turfstr. (fijn)	2 kg dolokal
soortno. 3	20 perliet	geen mengmest
stekmedium		
bms 3	70 turfstrooisel	2 kg dolokal
soortno. 2	30 perliet	geen mengmest
stekken en doortelen		
bms 4	100 turfstr. (fijn)	2 kg dolokal
soortno. 5	150 liter grof zand	geen mengmest
		200 g tripels.f
		50 g Libremix
stekken en doortelen		
bms 5	80 turfstr. (fijn)	2 kg dolokal
soortno. 3	20 perliet	geen mengmest
		200 g tripels.f.
		50 g Libremix B

#### 6.4.2. Mengsels voor de boomteelt (code bmt)

Van de mengsels voor de boomteelt die hierna gegeven worden, is eerst alleen de mengverhouding van de grondstoffen vermeld. Daarna wordt aangegeven welke bemesting kan worden toegepast.

bmt 1	40 turfstrooisel (middelgrof)
soortno. 4	60 tuinturf
	50 liter zand
bmt 2	50 veenmosveen (middelgrof)
soortno. 4	20 turfstrooisel
	30 tuinturf
bmt 3	100 veenmosveen
soortno. 3	
bmt 4	60 veenmosveen
soortno. 3	20 turfstrooisel (brokken)
	20 perliet
bmt 5	30 turfstrooisel
soortno. 4	45 tuinturf
	25 gecomposteerde schors
bmt 6	50 veenmosveen
soortno. 4	25 tuinturf
	25 gecomposteerde schors

*Bemesting boomteeltpotgrond*

De standaardbemesting voor boomteeltpotgrond is 1 kg mengmest per m<sup>3</sup>. Als bij de fabricage 1 à 2 kg langzaamwerkende meststof (Osmocote) met spoorelementen wordt toegeediend, wordt de hoeveelheid PG-mix verlaagd tot 0,75 kg en bij een hogere gift langzaamwerkende meststof tot 0,5 kg PG-mix per m<sup>3</sup>.

**6.5. Recepten voor de groenteteelt**

Bij het gebruik van potgrond in de groenteteelt valt de nadruk op perspotten.

**6.5.1. Perspottengrond voor de groenteteelt (code grt)**

grt 1	50 tuinturf	7	kg dolokal
soortno. 5	50 bonkveen	*	
grt 2	40 turfstrooisel	7	kg dolokal
soortno. 5	60 tuinturf	*	
grt 3	20 turfstrooisel	7	kg dolokal
soortno. 5	50 tuinturf	*	
	30 bonkveen		
grt 4	20 veenmosveen	7	kg dolokal
soortno. 5	20 turfstrooisel	*	
	60 tuinturf		

\* Voor kortere opkweek moet 1,2 kg mengmest worden gegeven en voor de langere opkweek 1,7 kg. Naarmate de opkweek langer duurt en de potten groter zijn schuift de voorkeur op van grt 1 tot grt 4.

**6.5.2. Andere mengsels voor de groenteteelt (code grt)**

**aardbeien in zakken**

grt 5	90 veenmosveen (grof)	4	kg dolokal
soortno. 3	10 perliet		1,0 kg mengmest

**aardbeien in emmers**

grt 6	80 turfstrooisel	5	kg dolokal
soortno. 3	20 perliet		1,0 kg mengmest

**zaaigrond**

grt 7	30 veenmosveen (fijn)	7	kg dolokal
soortno. 5	70 tuinturf		0,8 kg mengmest

**6.6. Recepten voor kleinverpakking**

De potgronden voor kleinverpakking worden zodanig samengesteld, dat ze kunnen worden gebruikt voor het oppotten of verpotten van kamerplanten, voor het vullen van bloembakken en voor plantgat-behandeling bij heesters. Voor zaaïen en stekken is de bemesting aan de hoge kant en kan eventueel aangepast worden.

**algemeen**

kvp 1	40 turfstrooisel	7 kg dolokal
soortno. 5	60 tuinturf	1,5 kg mengmest
	50 liter zand	

**algemeen**

kvp 2	30 turfstrooisel	7 kg dolokal
soortno. 5	35 tuinturf	1,5 kg mengmest
	35 bonkveen	
	50 liter zand	

**meerjarige kamerplanten**

kvp 3	30 veenmosveen (grof)	7 kg dolokal
soortno. 4	70 tuinturf	1,5 kg mengmest

**meerjarige kamerplanten**

kvp 4	30 turfstr.brokjes	5 kg dolokal
soortno. 4	35 turfstrooisel	1,5 kg mengmest
	35 tuinturf	

## LITERATUUR

1. "Fysische analysemethoden voor potgrond en veen, met aanpassingen, 1989". Naaldwijk, december 1990. Intern Verslag no. 31, G.Weaver en M.H.Pon.
2. Analysis of growing media by means of a 1:1,5 volume extract. Wageningen 1974. Soil Science and Plant Analysis. C.Sonneveld, J.van den Ende en P.A.van Dijk.
3. "Van veenderij tot potgrond en veensubstraat". Naaldwijk, januari 1990. Red. D.Klapwijk. Uitgave van de Stichting Regeling HandelsPotgronden R.H.P., Zuidweg 42 2671 MN Naaldwijk.
4. "Plantevoeding in de glastuinbouw' (2e herziene uitgave). Naaldwijk, september 1989. No. 87 Informatiereeks Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk.
5. "Indeling grondstoffen, bedrijfshygiene en bedrijfsinrichting op potgrondbedrijven". Naaldwijk, januari 1991. Uitgave van de Stichting Regeling HandelsPotgronden R.H.P., Zuidweg 42 2671 MN Naaldwijk.